GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR
BAND 71 HÄFT. 4 N:o 459

# Om landisens rörelser och avsmältning över Onsalalandet

Av

MARIANNE THORMARK

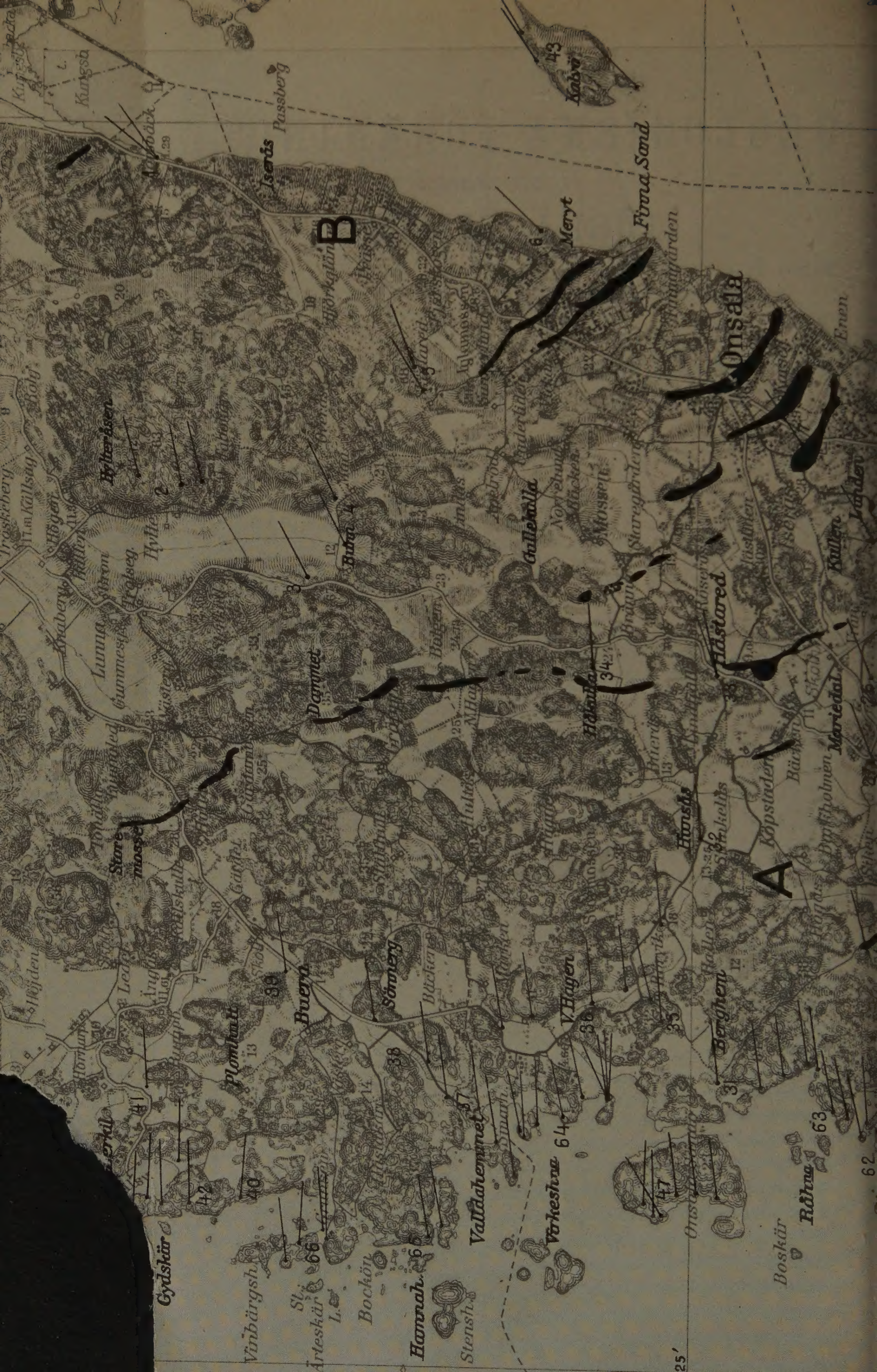
*Abstract. Movements and melting of the land-ice in the Onsala region*

The measuring of nearly 250 glacial striae on 66 different localities spread over the Onsala peninsula on the Swedish West Coast demonstrates the directions of the ice-streams at earlier stages when the movements still were independent of the topography and at later stages when they were determined by the trend of the main valleys.

Föreliggande undersökning har utarbetats vid Göteborgs Högskolas Geografiska Institution under ledning av professor Fredrik Enquist. Fältarbetet har utförts under sommaren 1945, varefter en del kompletteringar gjorts under sommaren 1948. Vad som i det följande säges beträffande randmoräner i området, grundar sig på de ännu opublicerade undersökningar, som gjorts av fil. kand. G. Lindekrantz.

Onsalahalvön i norra Halland bildar den sydligaste utlöparen av den västsvenska skärgården. Utmärkande för denna äro två dalsystem, det ena parallellt med kusten i nordsydlig riktning och det andra vinkelrätt mot denna. Kusten uppdelas på så sätt i vikar och uddar. Vittringen och det rinnande vattnet ha bearbetat spricklinjerna i berggrunden och under tidernas lopp utmejslat dem till dalar, sprickdalar. Onsalahalvön skiljes från fastlandet genom Kungsbackafjorden, som är en sådan kraftig sprickdal. Den går vidare från Kungsbacka till Göteborg med fortsättning norrut. På västra sidan av Onsalalandet löper en annan likaledes nordsydlig sprickdal, som emellertid till största delen ligger under den nuvarande havsnivån. Dess nordligaste del mellan Styrsö skärgård och fastlandet kallas Klevafjorden. Andra liknande exempel lämnar Onsalas sydligaste del. Draget med Hållsundsudde, Vässingsö och Mönster äro tre bergryggar, som åtskilja de nordsydliga dalarna och långsträckta vikarna.

Berggrunden är blottad i ganska stor utsträckning, och man kan därför lätt konstatera dess beskaffenhet. Gnejser äro vanligast, och deras


Kungsb.
Passberg
Kalvö
43
Iserås
B
Finna Sand
Meryt
6
Onsala
Enen
Hylteråsen
Hylte
2
Dammet
3
Bua
12
Gullekulla
Hålanda
34
Hästared
33
Kullen
Landev
Mariedal
Lunna
Store mosse
Hansås
A
Sönnerg
Buera
39
Plomhult
13
41
42
40
Gydskär
Vinbärgsh.
St. Arleskär
L.
66
Bocköⁿ
Hannah.
65
Stensh.
38
37
Vallahemmet
64
V. Hagen
36
Vorkeshne
35
47
Berghem
31
63
Råhne
Boskär
62
25'

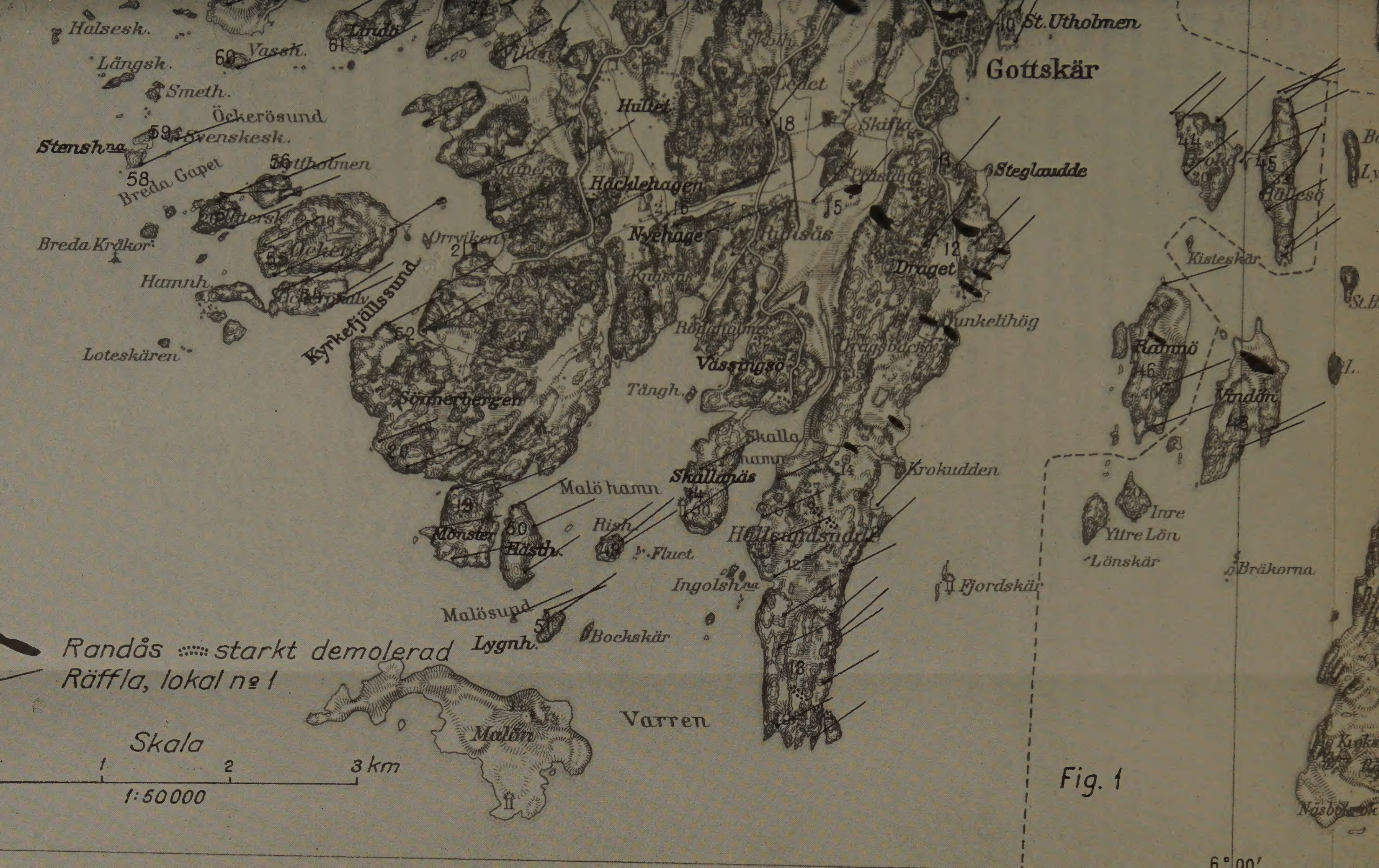

St. Uthobmen
Gottskär
Halsesk.
Långsk.
Vassk.
Lindö
Smeth.
Öckerösund
Svenskesk.
Stenshna
Breda Gapet
Utholmen
Breda Kråkor
Hamnh.
Loteskären
Kyrkefjällssund
Orrviken
Hultet
Häcklehagen
Nyehage
Skifta
Steglaudde
Draget
Dunkelihög
Vässingsö
Tångh.
Sönnerbergen
Skalla
Skallanäs
Malö hamn
Mönster
Hästh.
Rish.
Fluet
Ingolshna
Hellsandsudde
Krokudden
Malösund
Lygnh.
Bockskär
Varren
Malön
Fjordskär
Kisteskär
Rammö
Vindön
Inre
Yttre Lön
Lönskär
Bräkorna
Randås ::::: starkt demolerad
Räffla, lokal n:o 1
Skala
1
2
3 km
1:50000
6°00′

Fig. 1

strykningsriktning är mestadels i stort sett nord-sydlig, dock lokalt med betydande avvikelser mot nordväst eller nordost. Stupningen är västlig. Inom skärgården stå lagren ofta nästan lodrätt. Grå gnejs har största utbredningen. På öarna i Kungsbackafjorden och på nordöstra delen av Onsala härskar röd gnejs, som ofta är utbildad som ögongnejs. Den är vanligen mycket vittrad, så att endast de motståndskraftigare körtlarna framträda. Diorit förekommer här och var i den grå gnejsen. Dioriten är ganska motståndskraftig mot vittring och har därför bildat uppskjutande bergklintar, t. ex. Skällaredsberget.

De lösa jordlagren utgöras av morän, som avsatts i samband med inlandsisen, och av lera och sand som senglaciala och yngre sediment. Moränen har i stor utsträckning av havet sekundärt omlagrats till svallgrus.

Öster om en buktande linje från Iserås (S om Forsbäck) i norr, Mariedal i väster och Gottskär i söder utbreder sig ett lägre område, som är påfallande rikt på morän och svallgrus. Omgivande områden äro tämligen fattiga på dylika avlagringar och utmärka sig i stället för kraftiga, i regel nakna bergpartier med mellanliggande ler- eller myrmarker. Högsta området inom Onsalahalvön är Hylteråsen med dess 84 m höga topp.

Inom nyssnämnda morän- och svallgrusområde uppträda vackra randbildningar, av vilka den i linjen Gottskär—Mariedal—Dammet—Store mosse, »Gottskärsmoränen», är den längsta och bäst utbildade. Här och var är den avbruten av berg, men den kan icke desto mindre oavbrutet följas nästan hela vägen. Den går i en svag båge, sannolikt förorsakad av topografien, huvudsakligen i nordväst—sydostlig riktning. Det är möjligt, att denna linje i norr kan konnekteras med den av Göteborgstraktens randlinjer, som benämnts Grötö—Rörö-linjen och i söder med moränen vid Väröbacka. Jämför dock MUNTHES kartor (1923, pl. III, och 1940, pl. II).

Man skulle kunna sätta Gottskärsmoränen som gräns mellan ett Onsala med halländsk prägel och ett med bohuslänsk. Förutom några moränvallar i trakten av Mårtagården och Prästäng äro randmoräner mycket sällsynta utanför Gottskärsmoränen. Eventuella moräner från

---

Fig. 1 (s. 514—515). Räfflor och randåsar på Onsalalandet. Fil. kand. G. Lindekrantz har benäget lämnat uppgifterna beträffande randåsförekomsterna. Enligt honom har inom området A, utanför moränstråket Gottskär—Mariedal—Store mosse, ej iakttagits några tecken, tydande på en nedsmältning in situ av landisen, medan inom området B, innanför detta moränstråk, föreligga talrika observationer över dödisgropar, isspricksryggar etc., angivande, att istäcket upplösts i dödispartier.

Alla de i uppsatsen anförda namnen på lokaler för räffelobservationer ha ej kunnat medtagas å svarttrycket, då de i vissa fall delvis skulle ha skymt de utsatta räfflorna. Samtliga nummer på räffellokalerna äro emellertid angivna.

tidigare avsmältningsskeden döljas nu av havet och äro sannolikt starkt nedbrutna. Då landet småningom höjts, ha de högst belägna undan för undan vräkts bort av havsvågorna. Här och var resa sig branta bergryggar, och mellan dem utbreda sig låga, bördiga lerslätter. Kusten är typiskt bohuslänsk med tydligt utbildad skärgård.

Landet innanför Gottskärsmoränen har en helt annan karaktär. Landskapet är vågformigt med mjukt avrundade höjder och mindre dalsänkor. Randmoräner äro mycket vanliga liksom stora ljunghedar, vilka emellertid alltmer tagas i bruk av sommargäster. Åkrarna äro ganska sten- och blockrika. Denna del av kusten saknar skärgård och naturliga hamnar samt är relativt långgrund. Nordöst om Onsala kyrka vid Finna Sand och vid ett par andra ställen finnas mindre flygsandsbildningar. Bortsett från ett berg vid Meryt och några mindre bergkullar är den långa sträckan öster om landsvägen från Iserås till Gottskär helt fri från berg. Väster om vägen finnas, som framgår av kartan, berg, men de äro nästan alla så vittrade, att räfflorna försvunnit. Strax innanför Gottskärsmoränen förekomma dock några räfflor, och de gå vinkelrätt mot denna.

Randmoränerna äro här ganska intressanta, då de icke förete den vanliga långa, raka utsträckningen. De äro i stället bågformade. De ha nordvästlig orientering vid stranden av Kungsbackafjorden, i vilken för övrigt smärre uddar uppträda, orsakade av moränvallarna. Längre inåt land svänga de av något mot norr. Det ligger nära till hands att uppfatta detta moränområde på följande sätt: Ett första randläge för en islob kan spåras i de spridda och utsvallade randmoränresterna i linjen Prästäng—Hultet. På grund av den kraftiga isuppbrytningen i väster har detta läge dock ej efterlämnat några bildningar på västsidan av Onsalalandet. Huvudrandläget intogs i linjen Gottskär—Store mosse. I detta stagnationsläge utbildades den kraftiga Gottskärsmoränen, mot vilken isrörelserna radiera solfjäderformigt. Efter detta läge avsmälte isloben i koncentriska, mot Kungsbackafjorden orienterade (och om årsmoräner erinrande) moränbågar, var och en representerande ett stadium i islobens fortsatta avsmältning.

Räfflor och moräner i området ha tidigare varit blott obetydligt behandlade. Vad räfflorna angår, finnes endast en observation antecknad på det geologiska kartbladet Särö (Blomberg 1883); jämför även De Geers karta av 1910. Vid föreliggande undersökning har praktiskt taget hela Onsala rekognoscerats — inemot 250 observationer ha sålunda gjorts — och de flesta äro inlagda på bifogade karta, fig. 1. Vid valet av räfflor, som medtagits på kartan, ha i regel sådana valts, som representera den vanligaste isrörelsen, varvid övriga rörelseriktningar antecknats i protokollet för de olika räffellokalerna. Vid bestämmandet av räffelriktningen har jag endast mätt räfflor, repor och skåror på plana eller i det närmaste plana hällar. I regel ha räfflor på lutande eller sneda hällytor undvikits.

Själva kustbården var, som väntat, rikast på räfflor. Tämligen stor rikedom erbjuda också de lägre områdena i det inre av halvön. På högre nivåer äro de i regel bortvittrade eller i varje fall mindre markerade.

Av särskild vikt är givetvis området för Gottskärsmoränen och trakten innanför denna. Sedimentrikedomen där har emellertid gjort, att endast ett ringa antal hällar träda i dagen, varför räffelobservationerna också äro få.

Som synes av kartan och som framgår av lokalredogörelsen, variera räffelriktningarna på Onsala ganska betydligt. Sålunda ha uppmätts vid sidan av de vanligaste ostnordostliga riktningarna extrema värden, såsom S 86° Ö vid Lerkil och N 25° Ö på St. Utholmen utanför Gottskär.

Orsakerna till en dylik variabilitet kunna vara många. Ett betraktelsesätt är att tolka räfflorna som resultatet av olika skeden under avsmältningen: räfflor med samma eller nästan samma gradtal skulle härröra från en och samma tidsperiod, och andra räffelriktningar skulle vara resultatet av andra avsmältningsskeden. De tidigast utbildade räfflorna skulle då, enligt detta sätt att se, vara de, som ligga mellan N 70° och 90° Ö. De ha uppstått, då inlandsisens rand löpte parallellt med den nutida västsvenska kustlinjen. Till samma åldersgrupp höra räfflorna på halvöns sydspets, vilka emellertid fått en vridning mot nordöst, förorsakad av topografien. Ett minne från denna tidigare isrörelse äro de, låt vara svagt urskiljbara, räfflorna på den ovannämnda Hylteråsen med N 75° Ö samt de starkt vittrade räfflorna på öarna Brokö och Hällesö med N 66° Ö och på Ramnö med N 72° Ö. Allteftersom isranden drog sig tillbaka inåt land och isen blev tunnare inom randzonen, påverkades isrörelserna alltmer av topografien, varvid den nordsydliga Kungsbackadepressionen blev ett dominerande moment. Genom dennas inflytande blev räffelriktningen efter hand mer eller mindre deciderat nordsydlig. Tydligaste exemplet på Kungsbackafjordens betydelse för isrörelsen finner man på St. Utholmen, vilken som nämnts har Onsalas mest i nordsydlig riktning gående räfflor.

Man skulle emellertid kunna göra en annan tolkning: Den utgår från det allmänt accepterade antagandet, att isranden dragit sig kontinuerligt tillbaka och att räfflorna registrera de olika stadierna i denna recession. Kustbårdens i regel östvästliga eller nära östvästliga räfflor uppkommo, då isranden sammanföll med nuvarande kustlinje. Under det att isen tämligen hastigt bröt upp på den flacka nordvästdelen av halvön, utbildades ett första förhållandevis kortvarigt randläge i linjen Prästäng—Hultet, markerat av smärre moränavlagringar vid nämnda platser. De vinkelrätt mot denna linje löpande räfflorna söder om Prästäng och söder om Ledet vittna om en begynnande isrörelseändring i detta randläge.

Därefter intogs det markanta israndläge, i vilket Gottskärsmoränen utbildades. Isen fick härvid utseende och karaktär av en kraftig islob med centrum i Kungsbackafjordens norra delar. Den vackra bågen av delvis ganska kraftiga randmoräner med inslag av svallgrus tecknar ytterranden av denna islob. Belysande räffellokaler äro Håkulla, Hästared, Lunden och Rösan.

På grund av bl. a. topografien i omgivningen av Hylteråsen omöjliggjordes en fortsatt kontinuerlig israndsavsmältning utmed hela den långa sträcka, som Gottskärsmoränen intar. I stället koncentrerades avsmältningen till fickan på Kungsbackafjordens västsida mellan Iserås, Hästared och Onsala kyrka, som rikligt belades med avsmältningsmaterial. Vackert framträda bågarna av randmoräner, som ange islobens vidare avsmältning mot centrum, som tydligen förskjutit sig till den dåtida, troligen mycket djupa Kungsbackafjorden. Ett vittnesbörd om denna förskjutning i isrörelserna ge räfflorna dels i trakten av Meryt, Skällared och området norr därom, vilka radiera mot islobskanten, dels vid kusten vid Gottskär samt på öarna i fjorden, där räfflorna erhållit en mer nordsydlig riktning.

### Lokaler för isräfflor i Onsala

Lokalerna betecknas med siffror och räfflorna inom respektive lokaer med bokstäver. Av de i protokollet upptagna räfflorna ha ett mindre ntal icke utmärkts på den bifogade kartan (fig. 1), för att denna därgenom skulle bli tydligare. Uppgifterna angående räffelobservationernas läge hänföra sig till den topografiska kartan i skala 1 : 50 000, som utgör underlag till fig. 1.

Gradtalen äro korrigerade för 3,5° västlig missvisning.

| | | |
|---|---|---|
| 1. Forsbäck: | a) | N 34° Ö, vid »r» i F.; räfflor i bergklint vid stranden. |
| | b) | N 52° Ö, å samma häll. |
| 2. Hylteråsen: | a) | N 70° Ö, 200 m S om »y» i H.; mycket vittrad räffla. |
| | b) | N 75° Ö, 550 m S om »H» i H. |
| | c) | N 73° Ö, 700 m S om »y» i H. |
| 3. Dammet: | | N 61° Ö, 650 m Ö om »t» i D. |
| 4. Bunn: | a) | N 63° Ö, 50 m N om 1:a »n» i B.; räffla i väghäll. |
| | b) | N 61° Ö, 250 m NO om 2:ra »n» i B.; mycket vittrad räffla. |

5. Skällared: a) N 58° Ö, vid »k» i S.; otydliga räfflor.
b) N 67° Ö, 50 m N om 2:ra »l» i S.; otydliga räfflor.

6. Meryt: N 40° Ö, 150 m NV om »M» i M.; enstaka räfflor å berget.

7. Iserås: N 59° Ö, 350 m VSV om 2:ra »s» i I.; räfflor å stor, flat häll.

8. Lunden: N 46° Ö, 400 m SSÖ om 2:ra »n» i L.; svag räffla å mycket vittrad häll.

9. Rösan: a) N 73° Ö, i kustbandet Ö om »n» i R.; häll vid vattenbrynet med grov och kraftig räffla.
b) N 58° Ö, grov räffla å samma häll.
c) N 33° Ö, 3 m S om föreg.; längst ute på klipporna vid vatten-linjen.
d) N 40° Ö, räffla högre upp på samma klippa.
e) N 36° Ö, 3 m S om föreg.; räffla vid vattenbrynet.
f) N 47° Ö, högre upp på samma klippa.
g) N 38° Ö, vid vägstenen 50 m innanför föreg. plats.
h) N 38° Ö, räffla å klint i åkern 450 m ÖSÖ om »n» i R.

10. St. Utholmen: a) N 25° Ö, norra udden; några relativt kraftiga räfflor.
b) N 27° Ö, södra udden; » » » »
c) N 32° Ö, å näset mellan St. Utholmen och fastlandet.

11. Steglaudde: N 40° Ö, 300 m V om »S» i S.

12. Draget: a) N 41° Ö, 150 m N om »a» i D.
b) N 41° Ö, 200 m NÖ om »t» i D.
c) N 41° Ö, 250 m Ö om »t» i D.

13. Hållsundsudde: a) N 43° Ö, udden 200 m N om »e» i H.
b) N 47° Ö, vid udden österut från föreg. plats.
c) N 49° Ö, vid sista »d» i H.
d) N 49° Ö, 50 m S om sista »d» i H.
e) N 61° Ö, 250 m S om 2:ra »d» i H.
f) N 49° Ö, 650 m S om 2:ra »u» i H.
g) N 56° Ö, 800 m S om 2:ra »u» i H.; grova räfflor på bergstopparn 50 m innanför vattenbrynet.
h) N 58° Ö, 1150 m S om 2:ra »u» i H.; otydliga räfflor.
i) N 58° Ö, på den lilla ön SÖ om H.
j) N 52° Ö, vid udden längst i SÖ; djupa, skarpa räfflor.
k) N 58° Ö, på nästa uddes mittparti.
l) N 61° Ö, å de följande uddarna västerut.
m) N 67° Ö, 700 m N om SV udden, c:a 100 m innanför vattenbryne på en bergstopp.
n) N 56° Ö, 950 m N om SV udden, rakt N om föreg. plats.
o) N 58° Ö, 300 m S om 1:a »s» i H.; räfflor inne i viken.
p) N 65° Ö, vid 1:a »s» i H.; djupa, skarpa räfflor.
q) N 65° Ö, 50 m N om 1:a »l» i H.; ett långt stråk skarpa räfflor viken.
r) N 61° Ö, 400 m N om 1:a »s» i H.

14. Skallanäs: a) N 61° Ö, 350 m N om »n» i S.
b) N 59° Ö, vid 1:a »l» i S.; grov räffla.
c) N 56° Ö, 200 m S om »n» i S.
d) N 54° Ö, längst i SV på halvön.

15. Prästäng: a) N 40° Ö, 150 m S om »P» i P.; räffla i berghäll mitt på åkern.
b) N 40° Ö, 300 m SV om »P» i P.; räffla i väghäll.

16. Nyehage: a) N 67° Ö, 50 m N om 2:ra »e» i N.; relativt otydliga räfflor.
b) N 67° Ö, 100 m N om »h» i N.; » » »

17. Häcklehagen: a) N 67° Ö, 100 m Ö om »n» i H.
b) N 61° Ö, 250 m S om »H» i H.
c) N 54° Ö, 200 m NV om »H» i H.; skarpa räfflor i häll vid vägen.

18. Ledet: N 38° Ö, 300 m S om »L» i L.; otydliga räfflor å berget V om vägen

19. Mönster: a) N 67° Ö, 350 m N om »r» i M.
b) N 68° Ö, 150 m N om »r» i M.
c) N 75° Ö, 200 m S om »e» i M.; på klippor nära vattenbrynet.

d) N 76° Ö, 250 m S om »n» i M.; på klippor nära vattenbrynet.
e) N 77° Ö, 150 m S om »M» i M.; » » » »
f) N 77° Ö, 100 m V om »M» i M.
g) N 77° Ö, 150 m N om »M» i M.
h) N 74° Ö, 300 m N om »ö» i M.

20. Sönnerbergen: a) N 67° Ö, 550 m S om 2:ra »n» i S.
b) N 67° Ö, 400 m SSV om »S» i S.

21. Orrviken: N 67° Ö, 50 m S om »k» i O.

22. Knapeg.: a) N 58° Ö, 650 m S om »a» i K.; relativt svaga räfflor.
b) N 56° Ö, 550 m S om »K» i K.; » » »
c) N 58° Ö, 200 m S om »n» i K.
d) N 63° Ö, 100 m SV om »K» i K.
e) N 63° Ö, 350 m SV om »K» i K.
f) N 63° Ö, 700 m SV om »K» i K.

23. Heden: a) N 66° Ö, 400 m S om »d» i H.; räfflor i berget vid vägen.
b) N 58° Ö, 500 m S om »d» i H.

24. Liden: a) N 68° Ö, 250 m S om »d» i L.
b) N 59° Ö, 200 m Ö om »n» i L.; grov, vittrad räffla å berget Ö om vägen.

25. Kullen: N 59° Ö, 300 m S om 2:ra »l» i K.; flera skarpa räfflor i den stora väghällen.

26. Mariedal: a) N 66° Ö, 300 m S om »d» i M.; många djupa och breda räfflor i berg vid vägen.
b) N 66° Ö, 350 m S om »d» i M.; många mycket djupa räfflor.

27. Heden: N 68° Ö, 150 m N om »H» i H.

28. Bassås: a) N 66° Ö, 150 m SSV om 3:e »s» i B.
b) N 70° Ö, 300 m S om »B» i B.
c) N 73° Ö, 300 m NV om »B» i B.

29. Råö: a) N 72° Ö, 400 m SV om »R» i R.
b) N 74° Ö, 300 m V om »R» i R.

30. Fjärhals: a) N 72° Ö, 150 m S om »j» i F.; många ganska vittrade räfflor.
b) N 75° Ö, 350 m SV om »F» i F.

31. Berghem: a) N 81° Ö, 450 m SV om »B» i B.; ett långt stråk tydliga räfflor längs hela strandkanten till vikens sydända.
b) N 83° Ö, 300 m V om »B» i B.; repor å hällen vid vägen.

32. Hunsås: N 83° Ö, 50 m S om »u» i H.; räfflor i hällarna vid vägen.

33. Hästared: a) N 72° Ö, 100 m V om »H» i H.; räffla å berget vid grustaget.
b) N 77° Ö, mycket grov räffla bakom grustaget.
c) N 74° Ö, något högre upp på berget.

34. Håkulla: N 85° Ö, 50 m Ö om »a» i H.; repor i väghäll.

35. Rörvik: a) N 83° Ö, 100 m Ö om »k» i R.; räfflor i berghäll bakom en gård.
b) N 85° Ö, 300 m V om »R» i R.
c) N 76° Ö, 150 m V om »R» i R.
d) N 83° Ö, 200 m N om »R» i R.; repad häll i åker.

36. V. Hagen: a) N 83° Ö, 150 m S om »H» i V.; skarpa räfflor å berg vid vägen.
b) N 79° Ö, 450 m N om »V» i V.; mycket vittrade räfflor.

37. Valldahemmet: a) N 82° Ö, vid »t» i V.; stor repad häll.
b) N 79° Ö, 150 m S om 2:ra »m» i V.
c) N 81° Ö, 250 m S om »h» i V.
d) N 81° Ö, 300 m N om »t» i V.
e) N 79° Ö, 600 m NV om »t» i V.

38. Sönnerg.: N 79° Ö, 150 m NV om »S» i S.; tydliga räfflor i häll.

39. Buera: N 79° Ö, 150 m N om »a» i B.

40. Plomhult: S 86° Ö, 950 m V om »P» i P.

41. Lerkil: a) N 89° Ö, 500 m S om »L» i L.; räffla å häll i innersta delen av viken.
b) N 89° Ö, 500 m SV om »L» i L.
c) S 88° Ö, 400 m SV om »L» i L.
d) S 88° Ö, 150 m NV om föreg.
e) N 85° Ö, 400 m SÖ om 2:ra »l» i L.; skarpa räfflor i väghäll.

| | |
|---|---|
| 42. Gydskär: | N 87° Ö, 250 m SÖ om »r» i G. |
| 43. Kalvö: | a) N 52° Ö, 2:ra udden från NÖ; repor på häll i vattnet. |
| | b) N 56° Ö, 3:e udden från NÖ; skarpa räfflor. |
| | c) N 41° Ö, räfflor på »hornet» längst i SÖ. |
| | d) N 43° Ö, räfflor på »hornet» längst i SV. |
| 44. Brokö: | a) N 44° Ö, uddarna i N; svaga räfflor på hällar i vattenbrynet. |
| | b) N 44° Ö, udden längst i NÖ; många skarpa räfflor. |
| | c) N 49° Ö, udden längst i NV; starkt vittrad räffla. |
| | d) N 66° Ö, vid »ö» i B.; grov, starkt vittrad räffla. |
| | e) N 49° Ö, 50 m S om »B» i B.; grova, starkt vittrade räfflor. |
| | f) N 46° Ö, 250 m S om »k» i B.; grov räffla. |
| | g) N 36° Ö, på den lilla ön mellan Hällesö och Brokö; svagt utbildade räfflor. |
| 45. Hällesö: | a) N 65° Ö, på norra udden; många repor vid vattenbrynet. |
| | b) N 49° Ö, räfflor å planslipad häll vid NV udden. |
| | c) N 62° Ö, på den nordligaste udden. |
| | d) N 62° Ö, räfflor på flera ställen längs NÖ stranden. |
| | e) N 32° Ö, vid höjdsiffran 32 å kartan; mycket bred och djup räffla uppe på berget. |
| | f) N 32° Ö, vid vattenbrynet nedanför. |
| | g) N 46° Ö, nära S spetsen av ön; mycket långa och fina repor. |
| | h) N 53° Ö, vid SÖ udden. |
| | i) N 44° Ö, vid »H» i H.; repor. |
| | j) N 61° Ö, 100 m S om »H» i H.; räfflor på stor häll i vattnet. |
| | k) N 61° Ö, grova räfflor längs V stranden upp mot mitten av ön. |
| 46. Ramnö: | a) N 72° Ö, NV hörnet av ön. |
| | b) N 65° Ö, 200 m S om »m» i R. |
| | c) N 65° Ö, på SÖ spetsen av ön. |
| 47. Onsala Sandö: | a) N 81° Ö, de flesta räfflorna på ön. |
| | b) N 86° Ö, grov räffla 350 m N om 1:a »n» i O. |
| | c) N 90° Ö, en svagare räffla högre upp på berget. |
| | d) N 59° Ö, 200 m N om 1:a »n» i O.; några skarpa räfflor. |
| 48. Vindön: | a) N 63° Ö, 250 m S om 2:a »n» i V.; relativt tydliga räfflor. |
| | b) N 67° Ö, 350 m S om »d» i V.; » » » |
| | c) N 59° Ö, 450 m S om 1:a »n» i V.; starkt vittrade räfflor. |
| 49. Rish.: | a) N 58° Ö, 100 m S om »h» i R.; många repor. |
| | b) N 51° Ö, på samma plats; en del fina repor. |
| | c) N 54° Ö, 100 m S om »i» i R.; stor mängd repor. |
| 50. Hästh.: | a) N 65° Ö, 150 m N om »s» i H.; repor. |
| | b) N 62° Ö, samma plats; några kraftiga räfflor. |
| | c) N 64° Ö, 100 m N om »s» i H.; en kraftig räffla och många repor. |
| | d) N 56° Ö, 150 m S om »s» i H.; starkt vittrad räffla. |
| | e) N 64° Ö, vid »ä» i H.; kraftig räffla. |
| | f) N 61° Ö, 250 m N om »H» i H. och f. ö. hela NV hörnet av ön; långa, kraftiga räfflor. |
| | g) N 67° Ö, på en liten ö S om Hästholmen; många repor. |
| | h) N 64° Ö, samma ö i SÖ hörnet; ett par skarpa repor. |
| 51. Lygnh.: | a) N 55° Ö, NÖ stranden; några räfflor. |
| | b) N 60° Ö, på N stranden; flera räfflor. |
| | c) N 66° Ö, på den lilla ön NV om Lygnholmen; många räfflor, både finare och grövre. |
| 52. Kyrkefjälls-sund: | a) N 67° Ö, 100 m S om »f» i K.; repor. |
| | b) N 62° Ö, 150 m S om 2:a »s» i K.; repor. |
| | c) N 58° Ö, 500 m Ö om »f» i K.; repor. |
| | d) N 67° Ö, på samma plats; ett par räfflor. |
| | e) N 62° Ö, 300 m Ö om »n» i K.; repor. |
| | f) N 62° Ö, 300 m Ö om »d» i K.; repor. |
| 53. Knaperyd: | a) N 67° Ö, 350 m S om »K» i K.; starkt vittrad räffla. |
| | b) N 68° Ö, 250 m V om »K» i K.; » » » |
| 54. Öckerökalv: | a) N 57° Ö, vid 2:a »ö» i Ö.; små skarpa repor. |

b) N 61° Ö, på udden 100 m S om »r» i Ö.; grov räffla.
c) N 65° Ö, på samma plats; ett par räfflor.
d) N 57° Ö, på samma plats; ett par räfflor.
e) N 68° Ö, vid 1:a »ö» i Ö.; många repor.

55. Öckerö: a) N 61° Ö, 150 m S om »c» i Ö.; grövre räfflor inne i viken.
b) N 65° Ö, 250 m SV om 1:a »ö» i Ö.
c) N 61° Ö, 250 m V om 1:a »ö» i Ö.; repor.
d) N 70° Ö, på samma plats; en del räfflor.
e) N 57° Ö, 350 m NÖ om 2:ra »ö» i Ö.; smala, skarpa räfflor vid vattenbrynet.
f) N 57° Ö, hela SÖ hörnet av Öckerö; långa stråk av räfflor.

56. Byttholmen: a) N 68° Ö, 100 m S om »y» i B.; relativt tydliga räfflor.
b) N 67° Ö, 100 m S om »B» i B.
c) N 68° Ö, 300 m S om »B» i B.; vittrade räfflor.
d) N 67° Ö, 300 m SV om »B» i B.

57. Uttersk.: a) N 66° Ö, vid »U» i U.; breda, kraftiga räfflor.
b) N 68° Ö, 50 m V om »U» i U.; vittrade räfflor.
c) N 67° Ö, 100 m NNV om »U» i U.; fina repor.
d) N 85° Ö, 150 m NNV om »U» i U.; några grova räfflor.

58. Stensh$^{na}$: N 63° Ö, 150 m SÖ om »a» i S.; relativt tydliga räfflor.

59. Svenskesk.: a) N 70° Ö, vid S spetsen av ön; relativt tydliga räfflor.
b) N 68° Ö, 50 m från N spetsen; repor.

60. Vassh.: N 70° Ö, 200 m SV om »V» i V.; relativt tydliga räfflor.

61. Lindö: a) N 61° Ö, 100 m NV om »L» i L.; små repor.
b) N 61° Ö, 100 m S om »n» i L.; relativt tydliga räfflor.

62. Kålholmarna (Lokalerna äro svåra att ange. Början göres med lokalen å den lilla halvön Ö om K., och sedan följes kusten norrut. a)—f) hänföra sig till den lilla halvön NV om fastlandet):
a) N 78° Ö, halvön 250 m Ö om 2:a »a» i K.; kraftiga räfflor.
b) N 80° Ö, flera blankslipade hällar med räfflor.
c) N 80° Ö, något SÖ om föreg. plats; repor.
d) S 88° Ö, på samma ställe; en räffla.
e) S 88° Ö, på nästa udde; en räffla.
f) N 79° Ö, utmed vattenlinjen; flera räfflor.
g) N 80° Ö, 450 m Ö om 2:ra »a» i K. på nordligaste udden på själva fastlandet; repor.
h) N 79° Ö, udden SÖ om föreg.; kraftig räffla.
i) N 80° Ö, 550 m Ö om 2:ra »a» i K.; slipade uddar med relativt kraftiga räfflor.
j) N 79° Ö, vid vattenlinjen N om föreg.; kraftiga räfflor.
k) N 77° Ö, udde något N om föreg. plats; lång sträcka med repor.
l) N 77° Ö, den näst största av uddarna; planslipade hällar med många repor.
m) N 77° Ö, 800 m NÖ om 2:ra »a» i K., den största udden; många repor.
n) N 83° Ö, något Ö om föreg.; en del räfflor.
o) N 85° Ö, 900 m ÖNÖ om 2:ra »a» i K.; kort kraftig räffla.

63. Råh$^{na}$: a) N 76° Ö, 500 m SÖ om »a» i R., på S sidan av udden; några kraftiga räfflor.
b) N 76° Ö, längs N sidan av udden; breda räfflor.
c) N 82° Ö, 450 m ÖSÖ om »a» i R.; små räfflor på udde.
d) N 76° Ö, 100 m Ö om »a» i R.; många räfflor.
e) N 82° Ö, 750 m Ö om »a» i R., i viken; en del små räfflor.

64. Virkesh$^{na}$: a) N 82° Ö, 600 m SÖ om »a» i V.; fina, skarpa repor på liten udde.
b) N 67° Ö, omedelbart intill den förra platsen; breda, kraftiga räfflor.
c) N 87° Ö, på samma plats; kraftiga räfflor.
d) S 89° Ö, lång, kraftig räffla.
e) N 77° Ö, 500 m SÖ om »a» i V.; flera repor.
f) N 77° Ö, 300 m Ö om »a» i V.; repor på udden.

g) N 88° Ö, 5—6 m upp mot en bunker; ett tiotal kraftiga räfflor (ytan något lutande).
h) N 77° Ö, 400 m NÖ om »a» i V.; några breda, kraftiga räfflor inne i viken.
i) N 73° Ö, på samma plats; några smala repor.
j) N 87° Ö, 250 m NÖ om »a» i V.; ett par kraftiga räfflor.
k) N 77° Ö, på samma ställe; ett par repor.
l) N 77° Ö, 250 m NNÖ om »a» i V., på N sidan av udden; en mängd repor.
m) N 86° Ö, på samma ställe; några skarpa repor.
n) N 79° Ö, något Ö om föreg.; några långa, kraftiga räfflor.
o) N 85° Ö, på samma ställe; en mängd repor.
p) N 77° Ö, på samma ställe; många räfflor.

65. Hamnah.: a) N 79° Ö, 500 m ÖSÖ om 2:ra »h» i H., inne i viken; repor.
b) N 79° Ö, 300 m Ö om 2:ra »h» i H.; flera repor.

66. Grunsen: a) N 88° Ö, 150 m V om »G» i G., i viken; flera repor.
b) N 85° Ö, något SÖ om föreg.; många räfflor och repor.
c) N 85° Ö, 100 m V om »G» i G.; djupa räfflor.
d) S 86,5° Ö, 250 m NV om »G» i G., på udden mitt för Vinbärgs-holmen; små repor.
e) N 83° Ö, 400 m NV om »G» i G.; några kraftiga räfflor.
f) N 83° Ö, 450 m NV om »G» i G.; många repor.

## Litteraturförteckning

Alin, J., 1918: Hur Onsalalandet danats. Göteborg.

Blomberg, A., 1883: Beskrifning till kartbladet Särö. — Sver. Geol. Unders., Ser. Ab N:o 9.

Caldenius, C., 1942: Gotiglaciala israndsstadier och jökelbäddar i Halland. — Geol Fören. Förhandl., 64.

De Geer, G., 1910: Södra Sverige i senglacial tid. Öfversiktskarta med åsar, ändmoräner och räfflor. — Sver. Geol. Unders., Ser. Ba, N:o 8.

Lindekrantz, G., 1944: Submarina ändmoränstråk. En granskning av några västkust sjökort. — Geol. Fören. Förhandl., 66.

Ljungner, E., 1945: Den sista nordiska nedisningens förlopp. — Ibid., 67.

Munthe, H., 1940: Om Nordens, främst Baltikums, senkvartära utveckling och sten åldersbebyggelse. — Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., Ser. 3, Bd 19, N:o 1.

Munthe, H., Johansson, H. E. och Sandegren, R., 1924: Göteborgstraktens geologi Göteborg.

Sandegren, R. och Johansson, H. E., 1931: Beskrivning till kartbladet Göteborg. — Sver. Geol. Unders., Ser. Aa, N:o 173.

---

# Interglacial Deposits of Latvia

By

A. Dreimanis

(University of Western Ontario, London, Canada)

## 1. Preface

Since the first Interglacial bed was found in Latvia (at Krāslava), any reports about such occurrences have been published. Important omprehensive papers about all Interglacial deposits known in Latvia re those of C. Grewingk (1879), P. Galenieks (1926 a, 1937), E. RAUS (1928), and V. Zāns (1936/37). Some new discoveries and revi-ions of these original conceptions have been made since 1937. Though ome of these new materials were lost during the war, the author will ttempt to give a short report of the present situation in the investiga-ion of Interglacial deposits in Latvia.

In this place I would like to express my gratitude to my colleague . Zans, who kindly permitted me to use the logs of some bore-holes of . Kurzeme, described in his manuscript: »Ergebnisse der 140 Bohrungen S-Kurland. Ein Beitrag zur Geologie Kurlands» (see chapters 6 and 1).

## 2. The Interglacial peat-bed of Krāslava

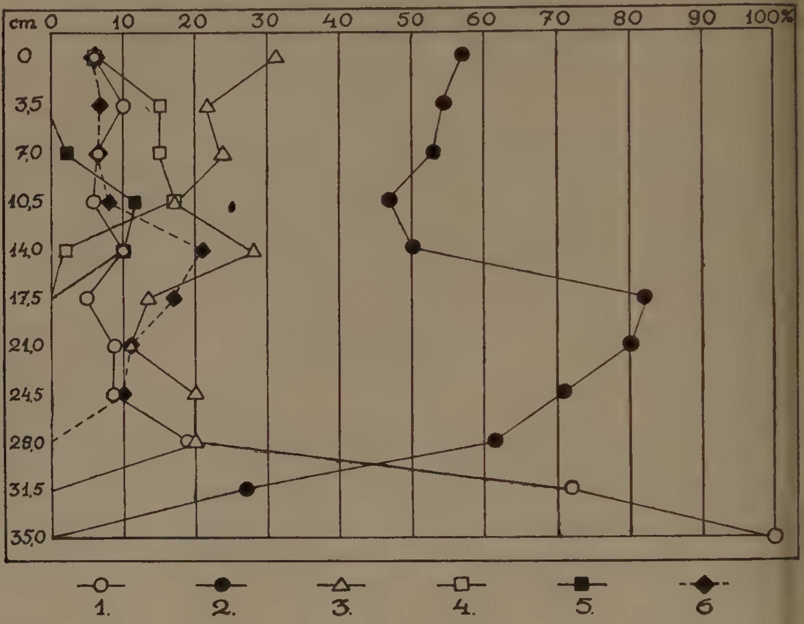
This is the oldest of Latvian Interglacial discoveries — made in . E. Latvia — on the right bank of the river Daugava, 3 km above e town Krāslava at the farm »Ādama muiža». According to P. Gale-IEKS (1926 b) the profile at the farm »Ādama muiža», duly supplemen-ed and corrected, is as follows:

m — upper reddish brown boulder clay with intercalated layer of stratified gravel
m — stratified sands
,35 m — Interglacial limnic peat-bed with relics of wood, tree branches, leaves, cones etc. (for the list of plant relics see P. Galenieks 1926 b)
,3 m — Middle-Devonian red clay, bluish gray or greenish in its upper part (about 0,5 m)
,5 m — Middle-Devonian white sandstone
— — the water-level of the river Daugava.

The horizontal extension of the peat-bed is about 0,5 km.

This peat-bed was first described by C. Grewingk (1861) and later correctly mentioned by A. Jentsch (1885, quoted by F. Wahnschaffe 1921) a. o. as an Interglacial deposit, but mistaken by W. Dokutschajev (1878) and E. Lehmann (1895) for a Postglacial bed.

Finally P. Galenieks (1926) demonstrated its Interglacial age by aid of pollen analysis.



Explanations: 1. *Betula*, 2. *Pinus*, 3. *Picea*, 4. *Alnus*, 5. *Quercus*, 6. *Corylus*.

Fig. 1. Pollen-diagram of the Interglacial peat-bed of Krāslava. According to P. Galenieks 1926 b.

As to the age of the Interglacial deposits of Krāslava inside Pleistocene time opinions differ. E. Kraus (1928), H. Gams (1930), V. Zans (1936/37) and some other authors regard it as a last Interglacial deposit (H. Gams 1930 as the Rabutz-Interglacial). We have to note, however an increased tendency to consider the peat-bed at Kraslava as an olde Interglacial of the penultimate or some other Interglacial time (P. W Thomson 1941, A. Dreimanis 1943, 1947 a, 1947 b, 1948). Its stratigraphical situation allows of both datings since the Interglacial peat bed and stratified sands above it lie between Devonian rocks and th upper boulder clay of the last Glacial stage. However, the pollen spectrum (fig. 1) is entirely different from the last Interglacial pollen diagram, that of Röngu in S. Esthonia (P. W. Thomson 1941). Fo comparison see table 1 which shows the differences in the amount of some important pollen. The climatic optimum of the Interglacial diagram of Kraslava is much cooler than that of the last Interglacial time (Röngu a. o.) and more like the climatic optimum of the Postglacial time, even cooler than this.

The same differences as found between the two Interglacial pollen-diagrams of Kraslava and Röngu can also be observed, e. g., between the pollen-diagrams of the last Interglacial deposits at Rinnersdorf (N. Germany, ab. 150 km E. of Berlin, P. Stark, F. Firbas and F. Overbeck 1931/32) and the *Paludina*-beds of the penultimate Interglacial time at Berlin (H.-L. Heck 1930) — see table 1.

**Table 1**

The percentage of some selected pollens from characteristic pollen-diagrams of two separate regions: 1. Latvia and S. Esthonia, 2. the middle part of N. Germany.

| | *Carpinus* % | Quercetum mixtum % | *Corylus* % | *Abies* % |
|---|---|---|---|---|
| I. Present time: | | | | |
| 1. The mean figures of Latvia (M. Galenieks 1935) .................... | [1] — | 1 | — | — |
| 2. Grunewald, B. 1, W. of Berlin, N. Germany (L. Hein 1931) .......... | — | 4 | — | — |
| II. Postglacial maximum values: | | | | |
| 1. The mean figures of Latvia (M. Galenieks 1935) .................... | [1] — | [2] 16 | 38 | — |
| 2. Grunewald, B. 1, W. of Berlin, N. Germany (L. Hein 1931) .......... | 3 | 28 | 34 | — |
| III. The last Interglacial time, maximum values: | | | | |
| 1. Röngu, S. Esthonia (P. W. Thomson 1941) ............................ | 38 | 34 | 167 | + |
| 2. Rinnersdorf, N. Germany (P. Stark, F. Firbas and F. Overbeck 1931/32) | 91 | 65 | 299 | 42 |
| IV. The penultimate Interglacial time, maximum values: | | | | |
| 1. Krāslava, S. E. Latvia (P. Galenieks 1926 b) ........................... | — | 11 | 21 | — |
| 2. Schillingsbrücke (Berlin), *Paludina*-beds (H.-L. Heck 1930) ........... | — | 30 | 8 | 8 |

The pollenanalytical similarity with the Interglacial bed at Rucava (3), whose stratigraphical situation is proved by petrological analyses s also in support of the dating of the Interglacial limnic peat-bed of Kraslava as a deposit of the penultimate (Elster/Saale) Interglacial.

---

[1] Present in small amounts in the extreme S. W. part of Latvia.

[2] At Daugavpils, about 40 km W. of Krāslava, 30 % (P. Galenieks 1930).

### 3. The Interglacial clay of Rucava

This clay was found in 1941 near the forester's house at Rucava, S. W. Latvia. Beneath it lies the older gray boulder clay of the Elster Glacial stage (dated by means of petrological analysis of the fraction 0,5—1,0 mm, by the author's method, published 1939, and improved later — see A. Dreimanis 1947 c, 1948). The gray middle boulder clay, covering the Interglacial, is stated by similar petrological investigations to be a characteristic deposit of the Saale Glacial stage (A. Dreimanis 1943, 1948).

Thus this clay of Rucava is, stratigraphically dated, of the Elster Saale Interglacial time.

The pollen-diagram of Rucava (A. Dreimanis 1943, lost during the war) throws light on a half of the whole Interglacial time only, but is similar to the one of Kraslava (fig. 1), except for the presence o *Abies* (0,5—2,0 %, at the depth of 15,1—95,6 m at Rucava, according to A. Dreimanis 1947 a). As far as the author of this paper remembers it contained also pollen grains of *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Corylus* and in small quantities those of *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, and *Salix*.

The full profile of the above mentioned Quaternary deposits is as follows:

0,0— 8,2 m (8,2 m) — reddish brown upper boulder clay
8,2—10,8 m (2,6 m) — gravel
10,8—14,3 m (3,5 m) — gray middle boulder clay
14,3—14,6 m (0,3 m) — fine gravel
14,6—16,4 m (1,8 m) — bluish gray Interglacial stratifie clay with plant remains and with coars sand grains in its lower part
16,4—17,9 m (1,5 m) — gray sand
17,9—19,6 m (1,7 m) — bluish gray older boulder clay
19,6—21,8 m (2,2 m) — gray fine sand with pebbles
21,8—22,2 m (0,4 m) — black sandy Jurassic clay with fossils
22,2—22,7 m (0,5 m) — dark gray silty sand with glacial material (Jurassic local moraine).

(Deeper Jurassic and Triassic deposits)

### 4. The Interglacial limnic peat-bed of Dēsele (Embūte)

This Interglacial bed was found soon after the first world war abou 1 km S. E. of the farm Deseles Lejnieki (another name: Embūtes Ti tini) on the left bank of the river Letiža, S. Kurzeme. The exposur lies about 6 m above the stream level.

According to P. Galenieks (1925), the profile section,[1] duly correc-ed, is:

) ab. 3 m — reddish brown upper boulder clay, in the upper part stoneless stratified clay
) 0,8 m — yellow stratified sands
) 0,1 m — brownish varved clay
) 0—0,2 m — gray stratified clay
) 0,1—0,33 m — dark-brown limnic peat with remains of branches, cortex, etc. (of *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Populus*, etc.)
) 0,25 m — gray and brownish gray sandy muck with sand-stripes and branches of *Betula*, *Picea*, *Alnus*, *Populus*, etc.
) 0,03—0,35 m — bluish clay with *Scorpidium scorpioides*
) > 1 m — bluish gray lower boulder clay, washed out in its upper part for about 5 cm (not a brownish yellow or reddish clay as described by P. Galenieks 1925, 1937, and other authors who quote him).

Z. Lancmanis first dated this peat-bed as Interglacial, and later it vas investigated pollenanalytically by P. Galenieks (1925). As the atter had not published a pollen-diagram but only a general record bout his investigations, the author of this paper began a new pollen-nalysis from the same profile a short time before the war. Except for ome notes this pollen-diagram has also been lost. The main difference etween these results and the results obtained by P. Galenieks is he presence of a clear maximum of *Abies*[2] in the upper part of the mnic peat-bed (layer 3 according to the profile). Here, in a continuous urve *Abies* was found in 12 samples with a maximum of 60 %[3]. Other ollen grains, found together with *Abies* were of *Pinus* (10—20 %), *icea* (18—25 %), *Alnus* (3—9 %), *Corylus* (1—3 %), *Quercus* (1,0—,5 %), *Tilia* (0—1,5 %), *Ulmus* (0,5 %), *Betula* (0—1,5 %), and *raxinus* (single pollen) — see A. Dreimanis 1947 a. In other horizons lso *Salix* and single pollen grains (less than 1 %) of *Carpinus* were ound.

P. Galenieks (1925) has dated the Interglacial peat-bed of Desele as robably the last Interglacial, taking into account however only its ratigraphical situation. Similar datings have been made also by ther authors.

---

[1] For the complete profile and the list of plant relics see P. Galenieks (1925).

[2] P. Galenieks has made a mistake, probably in determining the pollen grains of *bies* as *Picea*.

[3] However, it is not certain whether we could base the dating of this Interglacial bed on the presence of the *Abies*-maximum, as pollen grains of *Abies* have been found in th the last and the penultimate Interglacial deposits of N. Europe.

Petrological investigation of the fraction 0,5—1,0 m of the gray boulder clay, underlying these Interglacial deposits, and of the reddish brown upper boulder clay, covering them, show the following results: the upper clay corresponds to the last Glacial stage (Weichsel = Vistula) and the underlying one to the older Glacial (Elster). Thus according to the stratigraphic situation, the Interglacial bed of Deseles Lejnieki may be regarded either as a last or as a penultimate Interglacial deposit. The new pollen-diagram, lost during the war, and the results of pollenanalytical investigations by P. GALENIEKS (1925) show a picture different from both the characteristic last Interglacia profile of Röngu and the penultimate Interglacial of Kraslava and Rucava.

Thus the correct dating of the Interglacial bed of Deseles Lejnieki requires new pollenanalytical investigations and a complete pollen-diagram.

### 5. The Interglacial limnic deposits at the Dēsele Mill

These deposits were first described by A. LIELAUSIS (1933) as a smal bed of lignite, dug out during the excavation for the foundations o the mill and found later by him in several hand-borings made in it vicinity. In 1942 some revisional borings were made by the autho of this paper, and the so-called lignite was found to be an Interglacia limnic deposit: limnic peat, humose sand a. o. The profile of a boring at the N. W. edge of the mill is:

0 —1,9 m — reddish brown upper boulder clay
1,9—2,0 m — greenish sandy clay
2,0—2,2 m — humose sand with crumbles of peat
2,2—2,4 m — greenish, deeper bluish-gray lower boulder clay.

The results of petrological analysis of the underlying gray boulde clay do not show a typical picture; it would more likely belong to th older (Elster) than to the middle (Saale) boulder clay, while the coverin upper boulder clay is a deposit of the last Glacial time. Pollenanalytica analyses of the Interglacial bed have not been made till now, excep for a qualitative analysis, showing pollen grains of the Quaternar period. The materials being lost, it is not possible at present to dat this Interglacial bed. Further investigations are necessary here.

### 6. The Interglacial deposits of Nīkrace

These deposits were found by the author of this paper during the la years before the war in bore-holes No. 25 and No. 35 while investigatin lignites at Nīkraces Pulvernieki in S. Kurzeme (A. DREIMANIS 1947 a

In the bore-hole No. 25 Interglacial gray clays, gyttja, and peat- ragments were found at the depth of 2,53—6,60 m. Pollen analysis f the samples of 4,2, 4,3, and 5,0 m were made and 0,5—7,5 % *Abies* ound amidst other pollen grains.

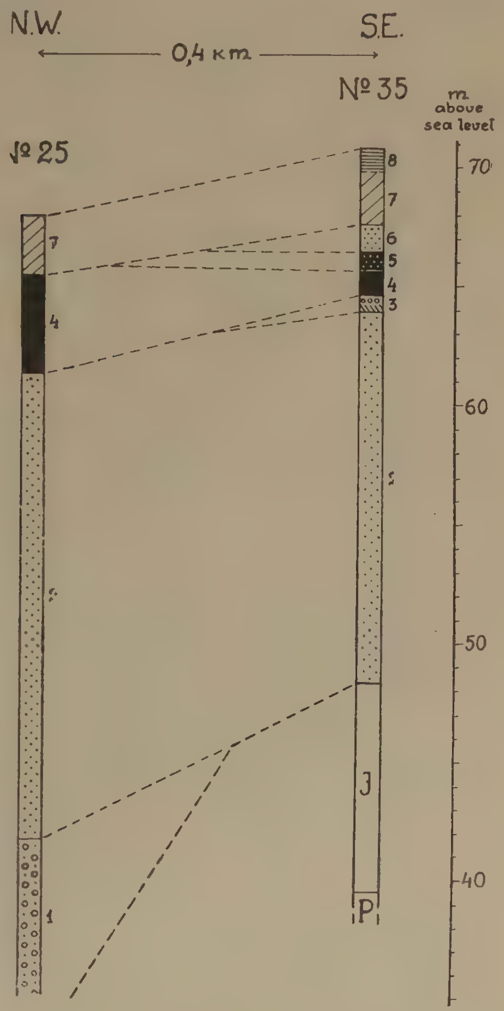


Fig. 2. Profiles of bore-holes o. 25 and No. 35 at Nīkrāces aišie Pulvernieki with a schematical connection.

xplanations:

P-Permian limestone, J-Jurassic rocks. 1.-coarse gravel with pebbles of igneous rocks, limestone, etc., 2.-sand (quartz, felspars, limestone, etc.), 3.-sandy gray, middle or lower boulder clay, covered by cementated gravel, 4.-dark gray and black Interglacial clay and gyttja, 5.-silty dark gray Interglacial humose sand, 6.-fine sand, 7.-reddish brown upper boulder clay, 8.-brown stoneless clay.

In the bore-hole No. 35 (0,4 km S. E. of the bore-hole No. 25) Inter- acial humose sands and clays with peat-fragments and gyttja were und at the depth of 4,39–6,17 m. In a sample from 5,8 m 5 % pollen ains of *Abies* were found. Both Interglacial discoveries apparently long to the same bed (see fig. 2). The lists of other pollen of both profiles were lost during the war. Both these profiles require furthe pollenanalytical investigations and petrological analyses of coverin and underlying glacial deposits.

### 7. The Interglacial deposits of Vormsāte

These deposits, similar to those of Kraslava, were found by C. Gre wingk (1879) in a limestone quarry at Vormsate, near the river Vent in S. Kurzeme. They have not been further investigated. The profil is no longer to be found there as the quarry is covered by forest (P Galenieks 1937).

### 8. The Interglacial deposits of Jaunauce, S. W. Zemgale

The Jaunauce deposits were first mentioned by V. Zāns (1936/37) but without any detailed description. P. Galenieks (1937) only note that the Interglacial bed was found in a well.

### 9. The Interglacial(?) freshwater-lime of Tadaiķu Krikmaņi

This deposit was first described by J. Vitiņš (1929). Freshwater lime is found at a depth of 2 m, covered by boulder clay, in an excava tion at the 142nd km of the railway Liepaja—Gluda near the far Tadaiķu Krikmaņi, S. W. Kurzeme. The lime contains small bits organic remains, tree branches, wood fragments, and some sma relics of animals. V. Zans (1936/37) recognizes it only as a possibl Interglacial deposit. He designates the other deposits of freshwate lime without macroscopic plant relics, found also along this railwa only as Interstadial ones. P. Galenieks (1937) has found only polle grains of *Pinus* and *Betula* in them.

Further pollenanalytical investigations are here necessary.

### 10. Interglacial shells of *Portlandia arctica* Gray in secondary deposits

The *Portlandia* fossils were first found during the investigati works for the water-power station of Dole in trench No. 16 on the le bank of the river Daugava, ab. 18 km above Riga (Techniskais Žurnāl 1927). J. Gailītis (1933) has made a mistake in dating these shells *Portlandia arctica*, stating they were deposited by the Late-Glaci Yoldia Sea, though they were found in a layer covered by two horizo of the upper boulder clay.

In 1935 *Portlandia arctica* was discovered by the author of this pap and by V. Zans at several points in the neighbourhood of the tren

No. 16 on the steep left bank of the river Daugava and in gravel-pits (V. ZANS and A. DREIMANIS 1936). All these discoveries were made in the upper boulder clay or in gravel beds of the last Glacial time.

Later fragments of *Portlandia arctica* were found by the author of this paper in deposits of the last glaciation at many points in the region of the ice-lobe of the Gulf of Riga, south of the line Tukums-Inčukalns (see fig. 5).

The primary beds containing these shells are presumed by V. ZĀNS nd A. DREIMANIS (1936) and V. ZANS (1936) to be deposits of the *Portlandia* Sea in the last Interglacial, corresponding to the upper part of the Skaerumhede Series[1], in the basin of the Gulf of Riga. Later discoveries of *Portlandia arctica* are limited in the north by the line Tukums-Inčukalns, allowing us to assume the former place of these deposits to have been in the southern half of the Gulf of Riga.

It may be mentioned that a small well-rounded fragment of *Portlandia arctica* was found by the author of this paper also in S. E. Latvia, in the last Glacial gravels at Aglona, in the region of the ice-lobe of Lubana. This ice-lobe has come from the N. E., and it is possible that this single entirely rounded fragment was brought from far away — perhaps from Interglacial *Portlandia* deposits of the district of Petersburg (Leningrad) in Russia.

### 11. Possible Interglacial deposits near the river Losa in S. Kurzeme

Such deposits were found by the author of this paper and V. Zāns during the years 1938—1942 in 19 bore-holes, put down while searching for lignite, and in several outcrops (e. g. fig. 4) on an area 2 km by 1,5 km near the farms Nīgrandes Bandzeri, Lazdiņi, Lubenieki, Muceieki, and Kalnenieki, about 13 km E. S. E. of the Dēsele Mill.

These deposits consist of gray marly clay with intercalated thin umose layers while some profiles have layers of silt and sand. The hickness of the gray clay varies from 0,7 m to 16,7 m. In one profile (No. 94, on the border of the clay basin) marly humose sand was found nstead of clay.

Most of these deposits lie between the upper and the oldest of the hree boulder clays found in this area, except for one profile (boreole No. 4, about 0,3 km east of Nīgrandes Kalnenieki) where they occur between the upper and the middle boulder clay (proved by petroogical analyses); see fig. 3. The underlying gray boulder clay of some profiles has not been analysed yet, therefore it is not possible to say o which glacial stage it may belong in all profiles.

---

[1] H. GAMS (1938) considers the Skaerumhede Series as a deposit of the early last Glacial time and not as a last Interglacial deposit.

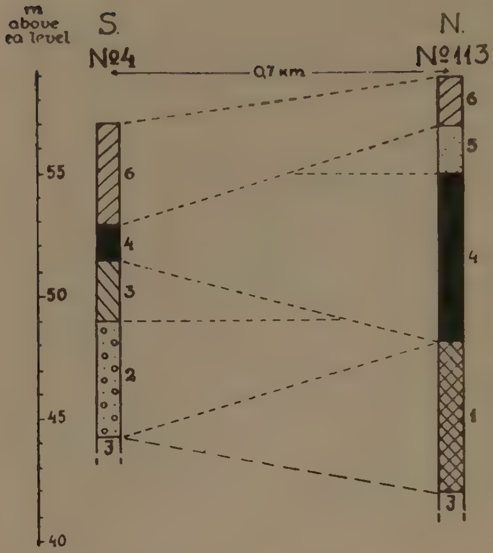


Fig. 3. Profiles of bore-holes No. 4 (at Nīgrandes Kalnenieki) and No. 113 (at Nīgrandes Lubenieki) with a schematical connection.

Explanations:

J-Jurassic rocks, 1.-older gray boulder clay of the Elster Glacial stage, 2.-gravel with small fragments of lignite, 3.-bluish gray middle boulder clay of the Saale Glacial stage, 4.-gray marly stratified clay with intercalated thin humose layers in bore-hole No. 113 (S/V Interglacial?), 5.-fine yellow and gray sand, 6.-upper brownish-red boulder clay of the Vistula Glacial stage.

At the farm Nīgrandes Lejas-Liekņi, about 2 km west of the above mentioned deposits, a similar layer of gray clay, 1,14 m thick, was found between the upper and the middle boulder clay (bore-hole No. 15).

No pollenstatistical investigations of these clays have been made till now, except for a qualitative analysis of a sample taken at random at Nīgrandes Lubenieki, showing pollen grains of *Alnus*, *Betula*, *Pinus*, and *Fraxinus*.

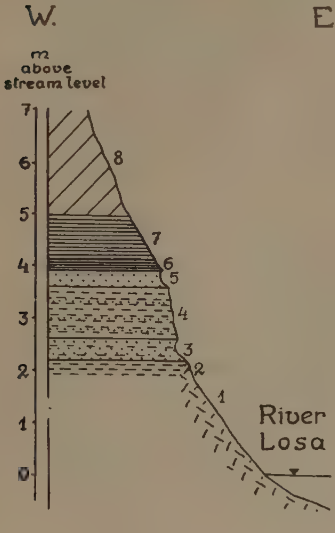


Fig. 4. Exposure on the left bank of the river Losa 150 m below the bridge of Mucenieki.

Explanations:

1.-talus, 2.-gray silt, 3.-yellow stratified sand with intercalated gray thin sandy silt layers, 4.-gray stratified silt with intercalated thin sandy layers, 5.-fine yellow sand, 6.-laminated brown marly clay with intercalated thin greenish layers, 7.-laminated gray marly clay with intercalated thin brown layers, 8.-upper reddish brown boulder clay.

Should the gray clays of all the profiles, mentioned above, have sedimentated simultaneously, it is possible, that they belong to the ast Interglacial or to the retreat-stage of the penultimate glaciation, taking into account their stratigraphical position. Further nvestigations of these clays, especially pollenanalytical ones, are ndispensable.

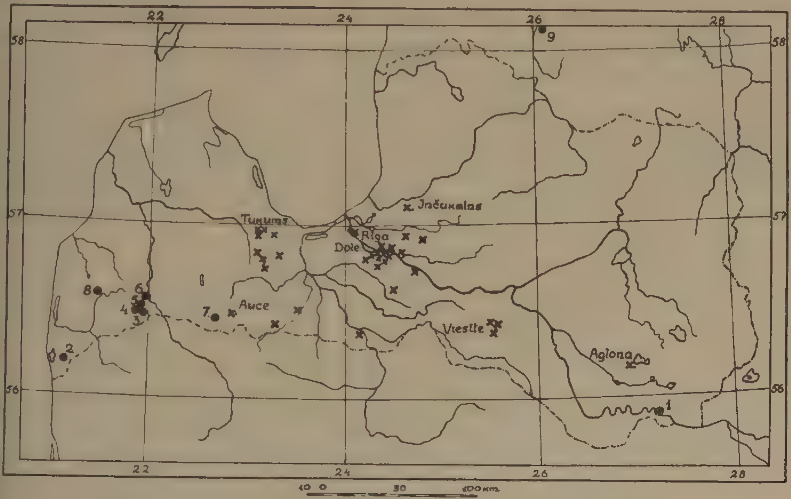


Fig. 5. Interglacial deposits of Latvia and Esthonia.

xplanations: • Interglacial deposits in situ —
1. Krāslava, 2. Rucava, 3. Dēseles Lejnieki (Embūtes Tiltiņi), 4. the Dēsele Mill, 5. Nīkrāces Pulvernieki, 6. Vormsāte, 7. Jaunauce, 8. Tadaiķu Krikmaņi, 9. Röngu Vaeva (Esthonia), 10. on the River Losa — the dot must be between the dot 3 and the river E. of it.
× shells of *Portlandia arctica* Gray in secondary deposits (boulder clay and gravels of the last Glacial period).

## 12. Summary

In this paper a short report is given on 9 Interglacial or probably Interglacial beds Latvia, found in situ, and relics of *Portlandia arctica* from secondary deposits. Two of ese ten discoveries have been dated as belonging to the penultimate Interglacial time Krāslava, Rucava) and one to the last Interglacial (the deposits of *Portlandia* Sea, attered by inland-ice in secondary places). The other deposits, however, cannot yet dated with certainty.

## Bibliography

OKUTSCHAJEV, V., 1878: Sposobi obrasovanija retschnich dolin Evropeiskoi Rossii. — St. Petrb. obsch. est., IX. Petersburg.
REIMANIS, A., 1939: Eine neue Methode der quantitativen Geschiebeforschung. — Zeitschr. f. Geschiebef. u. Flachl.-geol., 15: 17—36. Leipzig.
, 1943: Kvartārs Rucavas urbumos. Quartär in den Tiefbohrungen von Rucava. — Manuscript, at Z. B. P. I. Riga.
, 1947 a: *Abies-* und *Fagus*-pollen in quartären Ablagerungen Lettlands. The pollen grains of *Abies* and *Fagus* in Quaternary deposits of Latvia. — Contrib. Baltic Univ., 28. Pinneberg.

DREIMANIS, A., 1947 b: A draft of Pleistocene stratigraphy in Latvia and S-Estonia. — Geol. Fören. Förhandl., 69 (4): 465—470. Stockholm.

—, 1947 c: An improved petrological method (1939) for the investigation of boulde clays. — Contrib. Baltic Univ., 46. Pinneberg.

—, 1948: Über die Anzahl der pleistozänen Vereisungen in Lettland. — Geol. Rdsch. 36: 31—34. Stuttgart.

GAILĪTIS, J., 1933: Yoldia atradums Latvijā. — Chronicle, Ekonomists, 23. Riga.

GALENIEKS, M., 1935: Latvijas purvu un mežu attīstība pēcledus laikmetā. — Acta Univ. Latv., Lauks. fak., ser. II: 20. Riga.

GALENIEKS, P., 1925: Interglaciāls kūdras slānis pie Dēseles Lejniekiem, Kurzemē Interglacial peat-bed at Dēsele, Kurzeme (Latvia). — Acta Univ. Latv., XII: 565—580. Riga.

—, 1926 a: La flore des dépôts interglaciaires de la Lettonie. — C. R. Séanc. Soc. Biol. 94 (9). Paris.

—, 1926 b: The Interglacial flora of Krāslava (English and Latvian). — Acta Hort Bot. Univ. Latv., I (3): 179—194. Riga.

—, 1930: Remains of buried oak forest at the town of Daugavpils. — Acta Horti Bo Univ. Latv., III. Riga.

GAMS, H., 1930: Die Bedeutung der Paläobotanik and Mikrostratigraphie für die Gliederung des mittel-, nord- und osteuropäischen Diluviums. — Zeitschr. f. Gletscherkunde, 18: 279—336. Leipzig.

—, 1938: Die bisherigen Ergebnisse der Mikrostratigraphie für die Gliederung de letzten Eiszeit und des Jungpaläolithikums in Mittel- und Nordeuropa. — Quartär, 1: 75—96. Berlin.

GREWINGK, C., 1861: Geologie von Liv- und Curland mit Inbegriff einiger angrenzende Gebiete. — Arch. f. Naturk., 1. Ser., Bd. II. Dorpat.

—, 1878: Das Bohrloch von Purmallen bei Memel im Lichte der geognostischen Kenntnis seiner Umgebung. — Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Dorpat, 4. Dorpat.

—, 1879: Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Est- un Kurlands. — Arch. f. Naturk., 1. Ser., Bd. VIII. Dorpat.

HECK, H.-L., 1930: Zur Fossilführung des Berliner Paludinenschichten, ihrer Beschaffenheit und Verbreitung. — Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 82: 385—404. Berlin.

HEIN, L., 1931: Beiträge zur postglazialen Waldgeschichte Norddeutschlands. Pollenanalyse aus markischen Mooren. — Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb., 73.

KRAUS, E., 1928: Tertiär und Quartär des Ostbalticums. — Die Kriegsschaupl. 1914—1918 geol. dargest., H. 10., I. Berlin.

KRAUSE, P. G. und GROSS, H., 1941: Das Interglazial von Angersburg nebst Bemerkunge über einige andere ostpreussische Interglaziale. — Jb. Reichsst. Bodenf., 60 (1939 311—340. Berlin.

LEHMANN, E., 1895: Flora von Polnisch-Livland etc. — Arch. f. Naturk., 2. Ser., Bd XI. Dorpat.

LIELAUSIS, A., 1933: Kurzemes brūnās ogles. — Ekonomists, 5—6. Riga.

STARK, P., FIRBAS, F. und OVERBECK, F., 1931 32: Die Vegetationsentwicklung des Interglazials von Rinnersdorf in der östlichen Mark Brandenburg. — Abh. Naturw Ver. zu Bremen, 28 (Webers Sonderheft): 105—130. Bremen.

Techniskais Žurnāls, 1927: Doles spēka stacijas projekts. Appendix to No. 20. Riga.

THOMSON, P. W., 1941: Die Klima- und Waldentwicklung des von K. Orviku entdeckte Interglazials von Ringen bei Dorpat/Estland. — Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges 93: 274—282. Berlin.

WAHNSCHAFFE, F., 1921: Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutsche Flachlandes. Stuttgart.

VĪTIŅŠ, J., 1929: Novērojumi Liepājas-Glūdas dzelzceļa izrakumos. Riga.

ZĀNS, V., 1936: Das letztinterglaziale *Portlandia*-Meer des Baltikums. — Bull. Comm géol. Finl., N:o 115; C. R. Soc. géol. Finl., 9: 231—250. Helsinki.

—, 1936/37: Leduslaikmets un pecleduslaikmets Latvijā. Latvijas zeme, daba, tauta I. 1st Edit. 1936, 2nd Edit. 1937. Riga.

—: Ergebnisse der 140 Bohrungen in S-Kurland. Ein Beitrag zur Geologie Kurland Manuscript.

— und DREIMANIS, A., 1936: Ein Fund von *Portlandia* (*Yoldia*) *arctica* GRAY in Lettland (German and Latvian). — Acta Soc. Biol. Latv., 5: 69—77. Riga.

# Minerals of the Österby pegmatite, Dalarna, Sweden

By

BRIAN MASON and CARROLL N. ROBERTS

## *Abstract*

The Österby pegmatite is a granite pegmatite which has been worked intermittently or feldspar and quartz. The occurrence of rare-earth minerals was first recorded in 1884 and the mineral thalenite, $Y_2Si_2O_7$, was originally described from this locality in 1898. The following minerals have been identified from the pegmatite: quartz, albite, muscovite, luocerite, thalenite, allanite, gadolinite, samarskite, yttrotantalite, xenotime, fluorite, and asphaltite.

## Introduction

The Österby pegmatite is situated in the province of Dalarna, in middle Sweden, close to the Dal River and on its northern side. It s most easily reached from Säter, a town on the Stockholm—Rättvik railway 200 kilometres northwest of Stockholm. The pegmatite itself s about 14 kilometres by road from Säter.

The pegmatite was originally quarried in the latter part of last century to provide quartz for use in the Domnarvet steel works. It was at this time that the original collections of rare-earth minerals were made. The total amount of quarrying at this time was apparently quite small, and work probably ceased about the turn of the century, as Geijer, who visited the locality in 1914, mentioned (personal communication) that at the time of his visit the few small dumps from which he collected some thalenite were already overgrown. This was apparently the condition of the pegmatite until 1946, when it was reopened to supply feldspar. One of us (B. M.) visited the pegmatite n July 1948. At that time quarrying was in full swing with a gang of four workmen. The visit was brief, lasting only two hours, and permitted only a cursory examination of the main features of the pegmatite and the collection of a number of specimens. The country rock is not exposed in the quarry, but the published maps of the Swedish Geoogical Survey indicate that it consists of leptites and granites beonging to the oldest formations known in this part of Sweden and clasified as Archean. The shape and size of the pegmatite cannot be estimated, as the quarry is small and no exploratory trenching or boring have been done. Originally, the pegmatite apparently outcropped as a small knoll in the middle of a field, but the knoll has been completely removed by the quarrying.

The pegmatite consists practically entirely of quartz and feldspar, the feldspar predominating over the quartz. A litte muscovite in small books is present. Other minerals are rare. About twenty specimens of the rare minerals were collected during the brief visit. It is this collection that forms the material for the present investigation.

### Previous Investigations

The earliest mention of Österby as a mineral locality was made by NORDENSKIÖLD (1884), who reported the occurrence of fluocerite, gadolinite, allanite, small amounts of a dark brown mineral resembling yttrotantalite, and a brown mineral with marked cleavage which he thought might be monazite.[1]

WEIBULL (1886) discusses the minerals found in the Österby pegmatite, and in later papers (1890, 1898) gave detailed descriptions of the crystallographic and optical properties of fluocerite from this locality, which apparently was found at that time in considerable amounts.

PETERSSON (1890) described the gadolinite from Österby in some detail. He noted that the gadolinite occurred occasionally in crystals of considerable size, but with dull, uneven faces, and that in contrast to most gadolinite this mineral from Österby is birefringent. He also reported the presence of allanite.

BENEDICKS (1898, 1900) described a new mineral, an yttrium silicate, $Y_2Si_2O_7$, from Österby, which he named thalenite after Professor R. Thalén.

ZENZÉN (1916) measured the optics and density of a specimen of allanite from Österby and compared it with allanites from other localities.

### Present Investigation

The specific identification of rare-earth minerals such as samarskite and yttrotantalite is difficult, since their chemical compositions are similar, their densities are variable and cover the same range, and they occur in the metamict state, an amorphous condition in which they are isotropic, show no distinctive optical properties, and do not give X-ray diffraction patterns. However, on heating at 800°—900°[2] for two to three hours the yttrotantalite and samarskite from Österby recrystallized, and were then birefringent and gave distinct X-ray powder photographs. Identification was made by comparison with standard powder photographs of samarskite and yttrotantalite provided by ie Berman Memorial Laboratory at Harvard University through the indness of Professor Frondel.

---

[1] More probably xenotime.

[2] All temperatures are in degrees Celsius.

The yttrotantalite and samarskite are strongly radioactive, the adolinite and the allanite weakly so. Rough quantitative measurements f the intensity of radioactivity of these minerals were made with a ortable Geiger counter manufactured by the Welch Scientific Comany of Chicago. Autoradiographs of samarskite and yttrotantalite ere made, using Kodak Panatomic-X film and exposures of up to 20 hours duration.

Densities were determined by suspension in Clerici solution for ensities less than 4,3 and by the use of the Berman microbalance for ensities greater than this. The grains used for density determinations ere carefully selected under the binocular microscope to ensure purity.

Refractive indices were measured by the immersion method, using tandardized liquids. The refractive indices of samarskite and yttroantalite were greater than that of the highest index liquid available ı solution of yellow phosphorus and sulphur in methylene iodide, = 2,06). Some optical data were obtained by the examination of hin sections of these minerals; it is difficult to obtain significant esults on the rare-earth minerals, however, because of their high efractive indices, strong absorption of light, and isotropism or partial otropism.

Some information as to the course of recrystallization of yttrotantalite nd samarskite from the metamict state was obtained by thermal nalysis of samples of these minerals in a Leeds and Northrup differntial thermal analysis apparatus. Our thanks are due to Professor . J. Vitaliano for his cooperation in this work.

Qualitative spectrographic analyses of these minerals were made in he Spectrographic Laboratory of the Indiana Division of Geology by Ir. R. K. Leininger, to whom we are greatly indebted.

## Descriptions of Individual Minerals

*Quartz:* Quartz is a major mineral in the Österby pegmatite. It ocırs in large irregular masses, in veins, and intergrown with the feldpar. The rare minerals are generally found enclosed in quartz, which ıen often shows marked fracturing, especially when it is associated ith samarskite and yttrotantalite. The fractures are roughly radial round the rare-earth minerals, and are probably due to expansion these minerals when they pass from the crystalline to the metamict ate.

*Feldspar:* Feldspar occurs in the Österby pegmatite as large pure asses and also admixed and intergrown with quartz. The colour is uniformly creamy, sometimes with a slight pink tinge. Thin sections show good cleavage and polysynthetic twinning. The twinning and the refractive indices ($\alpha' = 1{,}529$, $\beta = 1{,}532$, $\gamma' = 1{,}536$, all ± 0,002) indicate that the feldspar is a plagioclase with composition close to that of pure albite; this is borne out by a spectrographic analysis which shows sodium as a major constituent and calcium and potassium present in only very small amounts.

*Fluorite:* WEIBULL (1886) noted the presence of violet fluorite i very minor amounts in the Österby pegmatite. This mineral was not observed in material collected in 1948.

*Muscovite:* Minor amounts of muscovite occur in the pegmatite i the form of small books. Another form of mica is found as a thin scal coating on some of the albite. It is yellow in colour, has a pearly lustre and a greasy feel. Under the microscope it appears as very finel divided particles like those of sericite. Megascopically, this materia has the appearance of the variety of muscovite known as gilbertite o damourite.[1]

*Samarskite:* The samarskite occurs as large anhedral masses and a small crystals with a rectangular cross-section, evidently due to th presence of (100) and (010). It is admixed with quartz and feldspar The colour is jet black, the streak dark reddish-brown, the fractur conchoidal, and the lustre resinous to submetallic. The mineral i extremely brittle. The hardness is 5—6, and the density varies fro 5,35 to 5,73 in different specimens. Semi-quantitative measurement indicated a radioactive intensity of 2 milliroentgens per hour.

Published analyses of samarskite show a large number of element present. Its formula is probably best written $Y(Nb, Ta)_2O_6$, the yttriu being replaceable by elements of the rare-earth group and uraniu and thorium, the niobium and tantalum by titanium.

In thin section the samarskite is nearly opaque. On thin edges it i deep reddish-brown in colour. It appears to be completely isotropic Its refractive index is greater than 2,06. LARSEN (1921) reports indice of 2,10 and 2,25 on specimens of unanalysed samarskite.

A sample of powdered samarskite from Österby was heated in Leeds and Northrup differential thermal analysis apparatus to a tem perature of 1 000°, the rate of heating being 10° per minute. Th thermal curve showed a slight endothermic reaction below 200°, prob ably due to the evolution of adsorbed water, and above 200° a fairl steady exothermic reaction which was still proceeding at 1 000°; thi exothermic reaction is the recrystallization of the samarskite from th metamict state, which at this rate of heating evidently takes place continuously over a considerable time and temperature interval.

---

[1] Spectrographic analysis of this mica shows the presence of Si, Al, and K, an the absence of Li.

The samarskite and yttrotantalite from Österby are very similar both in megascopic and microscopic appearance, and at first the only way in which we could distinguish them was by means of X-ray powder photographs. However, it was later realized that samarskite alone showed crystal faces, yttrotantalite occurring always as irregular masses. Thus a specimen showing crystals could be confidently identified as samarskite, whereas a massive specimen might be either samarskite or yttrotantalite.

*Yttrotantalite:* NORDENSKIÖLD (1884) noted a mineral from Österby which he thought might be yttrotantalite, but did not investigate it.

The yttrotantalite collected during the present investigation occurs in irregular masses together with quartz and feldspar. No crystal forms were seen. On fresh surfaces the mineral is jet black and has a resinous to submetallic lustre. The fracture is conchoidal. The hardness is 5—6, and the density varies from 5,40 to 5,52 in different specimens. Semiquantitative measurements indicated a radioactive intensity of about 2,5 milliroentgens per hour.

The few analyses of yttrotantalite which have appeared in the literature indicate that a large number of elements are generally present in this mineral, and that the composition is variable. The most satisfactory formula appears to be $Y(Nb,Ta)O_4$, the yttrium being replaceable by elements of the rare-earth group and uranium, and the niobium and tantalum by titanium. It is difficult from published analyses to detect any significant differences in chemical composition between yttrotantalite and samarskite, and their mutual relationships are uncertain. However, after ignition they give X-ray powder photographs which are distinct, indicating different crystal lattices.

The yttrotantalite from Österby is isotropic and reddish-brown in small grains under the microscope. Occasionally the grains show numerous tiny inclusions. The refractive index is greater than 2,06. LARSEN (1921) gives 2,15 for the refractive index of yttrotantalite.

A sample of powdered yttrotantalite was heated in the differential thermal analysis apparatus under the same conditions as the samarskite. The results were similar, except that the thermal curve showed no endothermic reaction, reaction being exothermic over the whole range to 1 000°. The reaction was still incomplete at 1 000° under the conditions of the experiment. A slight peak on the thermal curve at about 400° indicated more rapid evolution of heat at this temperature. The thermal curve indicates a continuous exothermic reaction during the heating, evidently due to the recrystallization from the metamict state taking place continuously over the time and temperature intervals of the experiment.

*Thalenite:* Österby is the type locality for the yttrium silicate thalenite, $Y_2Si_2O_7$, which was originally described in material from this locality by BENEDICKS (1898, 1900). No specimens of thalenite were found among the minerals collected from Österby for this investigation, and we have nothing to add to the comprehensive account of this mineral given by BENEDICKS.

*Allanite:* The occurrence of allanite at Österby was first recorded by NORDENSKIÖLD (1884). The optical properties of allanite from this locality were determined by ZENZÉN (1916).

The allanite occurs in irregular masses with no recognizable cleavage or crystal faces. It is associated with quartz and feldspar. The colour is dull black with a greenish tinge. The fracture is subconchoidal. The streak is greyish-green; the hardness 5,5—6; the measured density varied from 3,35 to 3,51 in different specimens.

The allanite shows weak radioactivity, the maximum intensity measured being 0,15 milliroentgens per hour.

In thin sections the allanite appears in three forms: (1) massive, (2) aggregates of many small acicular crystals, and (3) larger elongate crystals showing prismatic forms. Sections perpendicular to these prismatic forms were six-sided, with interfacial angles of approximately 60°. On one crystal where it was possible to measure the angles between successive faces values of 61° and 65° were obtained. These angles probably correspond to the angles $(001) \wedge (101)$ $(63° 24')$ and $(001) \wedge (100)$ $(64° 59')$, indicating that the direction of elongation in the crystals is *b*, and the prismatic forms are actually pinacoid and dome faces. The Y vibration direction is coincident with *b*.

In thin section much of the allanite is seen to be turbid from the presence of very small inclusions, probably alteration products. Variation in the degree of alteration probably accounts for the variability in density and refractive index in different specimens of this mineral. The colour in thin section is pale green for the less altered mineral, while the strongly altered material has a brownish cast. The mineral is weakly pleochroic in shades of green. The mean refractive index is variable, but the least altered material had refractive index of from 1,67 to 1,68. The birefringence is weak, about 0,005.

ZENZÉN (1916) describes the optical properties of allanite from Österby in the following words:

> »The fragments of the pulverized mineral were generally birefringent, and strongly pleochroitic. The presence of some few isotropic allanite fragments was observed. In parts the allanite substance was somewhat turbid. Sp. gr. = 3,87. The refraction of the fragments was between 1,745 and less than 1,680; in general 1,745—1,735. Medium index of refraction = about 1,74.»

Evidently the material on which Zenzén made his measurements as in general much less altered than that collected for this investigaon.

The degree of metamictness of these rare-earth minerals (which may e measured by the residual birefringence, when present) seems to be nked with the radioactivity, since allanite is less metamict than the marskite and yttrotantalite, which have a radioactive intensity of bout 2 milliroentgens per hour, and more metamict than the gadolinite, hich has a radioactive intensity of about 0,07 milliroentgens per hour.

*Gadolinite:* Gadolinite from this locality was first recognized by ordenskiöld (1884), and was described in some detail by Petersson 890).

The gadolinite collected in 1948 occurred as irregular masses toether with quartz and feldspar, and was very similar in outward apearance to the allanite. No specimens showing crystal faces were found. n the fresh surfaces the colour is jet black and the lustre is vitreous. he fracture is subconchoidal, the streak grey, the hardness 6,5—7, nd the density 4,28. The mineral is weakly radioactive, the radioactive tensity ranging up to 0,07 milliroentgens per hour.

A qualitative spectrographic analysis showed silicon and yttrium resent as major constituents, and iron and beryllium as minor contituents. The formula of gadolinite can be written $Be_2FeY_2Si_2O_{10}$.

In thin sections the gadolinite is pale green and is pleochroic in hades of green. The mineral is strongly fractured and appears to be dmixed with another mineral which is probably allanite. The fracturing ay be due to the expansion of the gadolinite which accompanies the hange to the metamict state. Gadolinite from most localities is comletely metamict, being isotropic in thin section. However, the Österby adolinite, as Petersson (1890) pointed out, is still anisotropic, inicating that the change to the metamict state has not proceeded to ompletion. The birefringence is weak (0,01). The mean refractive dex of the gadolinite is $1{,}78 \pm 0{,}01$. The optic sign is positive, the xial angle $2V = 80°$ (determined on the universal stage).

The gadolinite from Österby gave a distinct X-ray powder photograph, spite of the low birefringence which indicates a trend towards the etamict state. An isotropic gadolinite from Evje, Norway, after eing heated for three hours at 800°, gave an identical powder photoraph to the Österby material.

*Fluocerite:* This mineral, a fluoride of the rare-earth elements, was rst recognized at Österby by Nordenskiöld (1884), and described detail by Weibull (1886, 1890, 1898). At that time it was apparntly found at Österby in considerable amounts. It was not found in 1948, and we have nothing to add to WEIBULL's account of thi mineral.

*Xenotime:* This mineral has not been previously recorded fro Österby (although a brown mineral tentatively identified by NORDENSKIÖLD as monazite was probably xenotime), and it was not foun among the material collected in 1948. However, we are indebted t Professor Wickman and Dr. Zenzén of the Riksmuseum in Stockhol for the information that the late Professor Aminoff recognized and identified xenotime in small amount in some specimens from Österby It evidently occurs at this locality in very minor amount, probabl as a result of a very low phosphate concentration in the original pegmatite fluid. It is the only phosphate mineral which has been found a Österby.

*Asphaltite:* The material described under this name is not a minera in the strict sense of the term, being amorphous and probably a mixtur of carbon compounds. It occurs in small amount as irregular masse in the pegmatite. It is black and pitch-like, and has a low softenin point, being readily moulded by the warmth of the hand. However, i does not become truly liquid even when heated to over 200°. It i completely soluble in benzene. It is slightly radioactive, but it is possibl that this slight radioactivity may be due to foreign inclusions.

This material may be compared in mode of occurrence with th thucholite[1] originally described by ELLSWORTH (1928) from the pre-Cambrian pegmatites of the Parry Sound district, Ontario, Canada and which has also been described from Boliden in northern Swede by GRIP and ÖDMAN. The formation of thucholite has been ascribed t the polymerizing effect of radioactive material on hydrocarbon gase or liquids. A similar origin may perhaps be valid for the asphaltite i the Österby pegmatite, the radioactive material being present in th rare-earth minerals. There is no obvious source however for the hydrocarbons.

## References

BENEDICKS, C., 1898: Geol. Fören. Förhandl., 20: 308—312.
—, 1900: Bull. Geol. Inst. Upsala, 4: 1—15.
ELLSWORTH, H. V., 1928: Amer. Mineral., 13: 419—441.
GRIP, E. and ÖDMAN, O. H., 1944: Sver. Geol. Unders., Ser. C, N:o 464; 14 pp.
LARSEN, E. S., 1921: U. S. Geol. Surv., Bull. 679.
NORDENSKIÖLD, A. E., 1884: Geol. Fören. Förhandl., 7: 301—302.
PETERSSON, W., 1890: Ibid., 12: 275—347.
WEIBULL, M., 1886: Ibid., 8: 496—500.
—, 1890: Ibid., 12: 535—539.
—, 1898: Ibid., 20: 50—56.
ZENZÉN, N., 1916: Bull. Geol. Inst. Upsala, 15: 61—76.

---

[1] Thucholite is a term which is used to refer to radioactive bituminous material associated with igneous and metamorphic rocks, particularly those of pre-Cambrian age

# Revue annuelle de la littérature géologique suédoise 1948

Rédigée par

R. SANDEGREN

Pour rendre la littérature géologique suédoise plus accessible, la Société éologique de Stockholm publie depuis l'an 1927 des revues annuelles de réımés en allemand, en anglais ou en français de cette littérature. Les revues ont insérées annuellement dans le IVième numéro de »Geologiska Föreningens Stockholm Förhandlingar» et ont pour but de constituer des bibliographies omplètes de la littérature géologique suédoise.

L'idée principale de la rédaction des résumés est la suivante: les œuvres ubliées en langues internationales ainsi que celles contenant des résumés étaillés dans ces langues sont traitées très sommairement, tandis que les uvres intéressantes même pour des géologues non scandinaves et publiées ulement en suédois, sont résumées plus en détail. Des exposés populaires et es articles ne contenant pas de nouveaux faits scientifiques n'y sont pas pportés. Ces articles sont pourvus d'un astérisque (*) devant le titre.

On peut obtenir séparément les revues annuelles au prix de 3 kr. la pièce ıez Geologiska Föreningen, Stockholm 50, Suède.

## Table de matières

Pages
éologie régionale .................... 546
éologie générale et dynamique .................... 551
inéralogie et cristallographie .................... 554
inerais .................... 555
éologie appliquée .................... 556
éologie des formations préquaternaires:
Géologie et pétrographie des roches cristallines .................... 557
Géologie et pétrographie des formations postarchéennes .................... 560
Paléophytologie .................... 563
Paléozoologie .................... 563
ėologie quaternaire:
Dépôts et phénomènes glacials .................... 564
Variations de niveau .................... 567
Biogéologie .................... 568
Étude des sols et Géologie agricole .................... 572
onnés biographiques .................... 573
iscellanées .................... 575

## Géologie régionale

**Ahlmann, Hans W:son:** Den planerade norsk-svensk-brittiska Antarktis expeditionen (The projected Norwegian-Swedish-British antarctic expedition). — Sthlm, Ymer, Årg. 68, 1948, pp. 241—267, 11 text-figs., 1 plate

**Antevs, Ernst:** The Great Basin, with emphasis on Glacial and Postglacia times. III. Climatic changes and pre-white man. — Univ. of Utah, Bull. Vol. 38, N:o 20, pp. 168—191, 1 text-fig. Salt Lake City 1948.

**Asklund, Bror:** Berggrundsexkursionen i Trondheimsområdet 1947 (Th excursion in the Trondheim field 1947). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp 329—344, 3 text-figs. — The excursions of the Nordic geological meeting i Norway 1947 included a journey through the northern Trondheim field. Th present paper contains a short review of the tour in order to call attentio to the very important new works of Th. Vogt concerning the central Cambro-Silurian Series and their intercalating effusives of porphyrites and rhyolites The new conceptions of Vogt also give a general correlation with the Scottis stratigraphy of the normal sediments and the volcanic strata which must b considered to represent a profound new division of the whole so-called »Western Facies» of the Scandinavian Caledonides. Author's abstract

***Bjurulf, Hj.:** Naturen (The nature). — Boken om Njudung. Medd. fr. N Smålands fornminnes- o. Jönköpings läns hembygdsförb., XX, pp. 7—25, text-figs. Jönköping 1947. — A popular description of some geological features in Njudung, a part of Småland, southern Sweden. R. Sandegren

**Danielsen, Nils:** Värmlands naturtillgångar som grund för näringslivets framtid i Värmland (The natural resources of Värmland as the basis for th future of industrial life). — Filipstad, Värml. Bergsmannafören:s Ann., 1948 pp. 59—73.

**Dannstedt, Gustaf:** Bottentopografien i södra Kalmarsund (Sea botto topography in South Kalmarsund). — Geogr. Ann., Årg. XXIX, 1947, pp 1—19, 5 text-figs., 1 map. English summary pp. 17—19. Sthlm 1948. — The author has compiled a bathymetric chart (contour interval 2 m) o South Kalmarsund between the Swedish Mainland and the isle of Öland fro echo soundings of the Swedish Hydrographical Service. The chart reveal several features of the submarine glacial geology, e. g. eskers and annua terminal moraines. A remarkable change from a hummocky topography i shallow water to a very smooth bottom plain in greater depths probably represents the lowest shore line of the Baltic (in Yoldia time?), rising from 20 m depth off the S. Cape of Öland to 10 m depth at the town of Kalmar.

E. Fromm

**De Geer, Ebba Hult:** Brommaflaket. Berggrund och vattendrag, bygd oc obygd (The Bromma plateau. Rocks and watercourses, settled country an wilderness). — Sthlm, Bromma Hembygdsfören:s Årsskr., Årg. 19, 1948, pp 44—96, 26 text-figs. Also as: Data, N:o 77, Sthlms Högsk. Geokron. Inst — A popular description of the Bromma region, W of Stockholm. The bedrock topography and the geographical changes due to land elevation ar dealt with. E. Fromm

**De Geer, Ebba Hult:** Mellersta Sveriges mezzotopografi av spricklinjer,
ɔrstar och berggrundsflak (The mezzo-topography of Middle Sweden con-
sting of fissure-lines, horsts, and rock-floors). — Sthlm, G. F. F., Bd 70,
)48, pp. 506—507, disc. Troedsson p. 507.

**De Geer, Ebba Hult:** The dislocated Scandinavian baselevel plain and the
älar valley in the light of a close orographic analysis. — Sthlm, G. F. F.,
d 70, 1948, pp. 385—422, 8 text-figs. Swedish summary pp. 420—422.
lso as: Data, N:o 78, Sthlms Högsk. Geokron. Inst. — The old Scandinavian
ıselevel plain, finally remodelled by the great Tertiary land-uplift, was
y transverse fissure systems split up into minor subdivisions of a rock-floor,
ıe mezzo-topography of which produced the peculiar Mid-Swedish bedrock
osaic of monoclinal plains and abrupt escarpments or of »flarks» and »scarps».
group of horsts and flarks seems to have been surelevated and pressed to-
ɜther along the coast in the Tertiary period with probable rejuvenations
ıring Interglacial as well as Late-Glacial times, due to the removal of the
e-load, and they seem to be still active along the ENE lines.
Author's abstract

**Florin, Rudolf:** Förteckning å svenska nationalparker samt å fridlysta
ıturminnesmärken (List of Swedish national parks and natural monuments
rotected by law). — K. Sv. Vet. Akad. Skr. i naturskyddsärenden, N:o 47.
34 pp. Uppsala 1948.

**Frödin, John:** Turkiska Armenien och Kurdistan (Turkish Armenia and
ırdistan). — K. Vet. Soc. i Upsala, Årsb. 1948, pp. 33—96, 17 text-figs.
lso as: Medd. fr. Uppsala Univ. Geogr. Inst., Ser. A, N:o 59.

**Fröman, K. A.:** Förslaget om havsnivåkanal vid Panama (The proposal
a canal on sea-level at Panama). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, pp. 677
-690, 29 text-figs. Norrköping 1948.

**Gislén, Torsten** och **Brinck, Per:** Subterrana vatten på Gotland med spe-
ell hänsyn till Lummelundaströmmen. I. Historik och morfologi (Subter-
ınean waters on Gotland. I. History and morphology). — Lunds Univ.
rsskr., N. F., Avd. 2, Bd 44, N:o 4. K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F., Bd 59,
:o 4. 28 pp., 6 text-figs., 4 plates. English summary pp. 25—27. Lund 1948.
The first chapter contains short references to the Scandinavian caves
ıd subterranean waters. On the isle of Gotland many examples are to be
ınd. The authors have especially studied the Lummelunda stream and its
ve. The streams show different types of sink holes connected by subter-
ıean brooks. The sink holes may be earth-funnels or carst fissures in cal-
reous bedrock. The authors have mapped the Lummelunda stream, dis-
ssed its origin and compared it with historical notes. G. Lundqvist

***Hörner, N. G.:** Upplands grund: häll och jord (The ground of Uppland:
ks and soil). — Natur i Uppland, pp. 11—33, 4 text-figs. Göteborg 1948.
An excellent popular account of the geology of Uppland, Eastern Middle
eden.
R. Sandegren

**Hörner, N. G.:** Kvartärexkursionerna vid Nordiska geologmötet i Norge
17 (The excursions dealing with Quaternary geology during the Nordic geo-
ical meeting in Norway 1947). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 235—
3, 1 text-fig.

**Hörner, N. G.:** Kvartär på geologkongressen i England 1948 (Quaternary geology at the geological congress in England 1948). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 622—633, 3 text-figs.

**Kautsky, Gunnar:** Gibt es in den skandinavischen Kaledoniden Flysch? — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, S. 279—294, 2 Textfig. English summary p. 293. Also as: Medd. fr. Sthlms Högsk. Min. Inst., N:o 179. — In geologic literature the term »Flysch» is applied to entirely different rock series which, often, have very little in common with the Flysch of the Alps. A brief description of the Flysch sediments of the Eastern Alps and their interpretation in recent literature is given. The tectonic units and the stratigraphy of rock series in the Eastern Alps are compared with those of the Scandinavian Caledonides. This comparison discloses essential differences in the formation of the two mountain chains. Caledonian Flysch sediments might be expected in the areas west of the Cambro-Silurian overthrust sheets in Jemtland but east of the Köli-belt (Western Cambro-Silurian). The facies of Caledonian Flysch might be similar to that of the sparagmites. The age is supposed to be Upper Silurian. Hitherto, no unquestionable Flysch sediments are known in the Caledonides. Most of all sandy rock series attributed to the Seve schists may be considered analogous to the Flysch of the Alps.

Gunnar Kautsky

**Kulling, O. och Hjelmqvist, S.:** Beskrivning till kartbladet Falun (Explanation to the map-sheet Falun). — S. G. U., Ser. Aa, N:o 189. 184 pp., 55 text-figs., 2 plates, 1 map. Sthlm 1948. — The rocks of the map-sheet Falun in Central Sweden almost exclusively belong to the Archaean. Besides there are some younger dykes of porphyry and dolerites, the latter of at least two ages. The Archaean is divided into an older supercrustal series, viz. the leptite formation, and two series of infracrustal rocks, the older and the younger granites. The leptite formation is built up, essentially, of metamorphosed lava flows and ash tuffs of an acid composition. In addition limestones and greenstones, partly with a spilitic development, occur. Towards the younger granite massifs the leptites often assume a gneissic habit and are also cut by pegmatite veins. In the leptite formation both iron and sulphide ores are found among which the deposit of Falun is by far dominating. This old copper mine, known as early as in the 11th century and still working, was in former times the leading copper producer of the world. Nowadays essentially pyrite is mined with minor quantities of sphalerite, galena, and chalcopyrite The sulphides have replaced limestone or dolomite and, to a less extent quartzite. The ore body is surrounded by cordierite- and anthophyllite-bearing quartzites together with mica schists, derived from leptites by metasomatica alteration.

The map-sheet area is a moraine-covered hilly district to the south-west intersected by the river Dalälven with its surrounding sedimentary valley plain. Special attention is given to the Late-Glacial history of the district. The ice-recession is demonstrated on a special map. The measured varve series in Late-Glacial silt are listed and connected. From this it appears that the teleconnections by G. De Geer for the so-called time-scale on material from this part of Sweden are wrong. A gap in the time-scale is pointed out and from this it follows that the length of »the Late-Glacial time» is still unknown. Special notes are also given on some lateral glaci-fluvial deltas, situated in south-directed valleys in the neighbourhood of the highest Late-Glacial marine limit. S. Hjelmqvist and O. Kulling

**Kulling, O.:** Om berggrunden i Sareks randområden (On the Caledonian rocks in the marginal parts of Sarek). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 561—669, disc. Uytenbogaardt, G. Kautsky, pp. 669—672, 1 text-fig. — The high mountain complex of Sarek in northern Lapland is situated in the eastern part of the Caledonian thrust zone. The author gives an account of stratigraphy and tectonic conditions in the eastern and western margins of the mountain complex and renders some concluding remarks. O. Kulling

**Kulling, O.:** Fjällkedjans berggrund (On the Caledonides of Sweden). — In G. Lundqvist: De svenska fjällens natur. Sv. Turistfören:s handb. över det svenska fjället. 2. 2nd Ed., pp. 32—73, 21 text-figs., 2 plates. Sthlm 1948. — A brief account of the Swedish Caledonides, with geological and tectonic maps, sections, stratigraphic tables, and photos. O. Kulling

**Ljungner, Erik:** The shape of the surface of the crystalline basement along the margin of the Caledonian mountain range in Sweden. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 482—483. Uppsala 1948. — Die Entstehung der jetzigen Form der Urgebirgsoberfläche innerhalb zwei Gebiete längs dem östlichen Rand der kaledonischen Gebirgskette wird kurz erörtert. Das Urgebirgsrelief im Locknegebiet, Jämtland, wird als wesentlich das Ergebnis der kaledonischen tektonischen Bewegungen erklärt, die eine im Osten steigende Schwelle verursachten. Die Transgression ist hier von Westen gekommen. Im Laisangebiet, Lappland, ist kein derartiger Landrücken entstanden, und das kambrische Meer ist wahrscheinlich vom Osten hervorgedrungen. Die westliche Neigung der Urgebirgsoberfläche unter dem östlichen Rand der Gebirgskette wird wesentlich auf die Last der Überschiebungsdecken zurückgeführt. Walter Larsson

**Lundqvist, G.:** De svenska fjällens natur (The nature of the Swedish alps). — 2nd Ed., 502 pp., 194 text-figs., 64 plates. Sthlm 1948. — Concerning the 1st edition see G. F. F., 1945, p. 470. In the 2nd ed. the chapters on bedrock, snow, snow-drift, and avalanches, northern lights, land forms, and waning of the land ice, etc., are rewritten. G. Lundqvist

**Lundqvist, G.:** Geologiska glimtar från luften (Geological glimpses from the air). — Sthlm, Sv. Turistfören:s Årsskr. 1948, pp. 313—333, 19 text-figs. — Short notes to photographs of geological objects from the air taken by the author. G. Lundqvist

**Mohrén, Erik:** Kullabygdens geologiska byggnad och utveckling (The geological structure and evolution of Kullabygden, northwestern Scania). — Kullens Sparbanks jubileumsbok 1948. 27 pp., 10 text-figs., 1 map. Höganäs 1948. — In Kullabygden rocks belonging to the Archaean, Cambro-Silurian, Kågeröd, and Rhaetic-Liassic systems are found, though to a great extent covered by Quaternary deposits. Author gives an excellent, popular survey of the geological structure and evolution of the region. The account is based on earlier published literature as well as on new, unpublished researches partly carried out by the author himself. R. Sandegren

**Mohrén, Erik:** Exkursion til Skåne 12 oktober 1947 (Geological excursion in Scania, October 12th 1947). — Medd. fr. Dansk Geol. Foren., Bd 11, 1947, pp. 236—237. København. 1948.

**Pettersson, Hans:** Three sediment cores from the Tyrrhenian Sea. With contributions from O. Arrhenius, G. Arrhenius, S. Landergren, O. Mellis, C. Larsson and Maj-Britt Florin. — Gbg:s K. Vet.- o. Vitt.-Samh. Handl., 6 F., Ser. B, Bd 5, N:o 13. 94 pp., 12 text-figs. Also as: Medd. fr. Oceanogr. Inst. i Gbg., 15. Göteborg 1948.

**Sandegren, R. och Asklund, B.:** Beskrivning till kartbladet Söderfors (Explanation to the map-sheet Söderfors). — S. G. U., Ser. Aa, N:o 190. 91 pp., 24 text-figs., 2 maps. Sthlm 1948. — The sheet Söderfors comprises parts of Gästrikland, Uppland, and Västmanland. The district belongs to the level sub-Cambrian peneplain. The highest part of the area lies only 89 m above sea-level. The river Dalälven runs through the map-area from SW to NE. All rocks are Archaean. The oldest rocks belong to the supercrustal ore-bearing leptite formation, containing several types of leptite and some small occurrences of limestone. The ore deposits are small and of little interest. None of them is mined at present. The leptite formation is intruded by gneiss granites and greenstones of varying composition which build up the southern part of the area. The northern part is occupied by the younger Archaean Hedesunda granite which also is accompanied by greenstones.

Among the Quaternary deposits boulder-rich moraine has the greatest distribution. Well marked terminal moraine ridges show that the last ice sheet melted away northeastwards. The glaci-fluvial sediments are oses, sand, and Late-Glacial clay. The whole area was inundated by the sea in Late-Glacial time. The Post-Glacial layers consist of sediments deposited in the Littorina sea, and of peat-bogs which have great distribution in the district. The different stages of the upheaval of the land, and of the immigration of the vegetation and of man into the area in Post-Glacial times are dated by aid of pollen-analytical investigations of sediments and peat deposits (5 pollen-diagrams). R. Sandegren

**Sundius, N.:** Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten (Explanation to map of the bedrocks in the environs of Stockholm). — S. G. U., Ser. Ba, N:o 13. 98 pp., 45 text-figs., 1 map. Sthlm 1948. — The map comprises the country between Södertälje in the west to Vaxholm in the east and has an extension of about 17 km to the north and to the south of Stockholm. Within this area it embraces the southernmost part of one of the great urgranites of Uppland whereas the central and southern parts of the map are covered with the variable and intricately folded, strongly metamorphosed, veined gneiss, called the garnet gneiss of Södermanland, and numerous intercalations in it of small urgranite-injections. In the first chapter a general survey of the geological events in the area and a chronological division of the rocks are given. Thereafter follows a short description of the different rocks and their mode of appearance in Nature. A special interest is attached to the genesis of the veined gneiss and its amply contents of irregularly distributed pegmatite as also of leptitic relics, often visible in the gneiss. These latter point to an original mother rock of the gneiss corresponding to the leptites that occur in a better state of conservation in the outer coast-belt of the archipelago of Stockholm. As to the pegmatitic invasion in the gneiss the writer places them and the metamorphosis of the gneiss in connection with the general intrusion and folding of the urgranites. In a special chapter at the close of the explanation a description of the now abandoned worked pegmatites northeast of Stockholm is given, among which especially

re to be mentioned the famous Ytterby mine and the mine of Härsbacka Margretelund), the next greatest quartz-feldspar producer of Sweden. Furhermore a compilation on the well-known calcite-galena dikes in the area is dded.
N. Sundius

**Söderberg, Ulf:** Naturstudier i Stockholms skärgård (Natural studies in he Stockholm archipelago). — Lund, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, pp. 6—101, 10 text-figs. English summary p. 101. Also as: Medd. fr. Lunds Jniv. Geogr. Inst., N:o 259. — At first is given a short survey of the toporaphy and geology of the island Ingmarsö in the parish of Ljusterö, ENE f Stockholm. Then follows a more detailed description of the climatic conitions and of the vegetation of the island. It is remarkable that author does ot seem to know the paper of K. E. Sahlström on the glacial sculpture in he archipelago of Stockholm (S. G. U., Ser. C, N:o 258). R. Sandegren

**Thorslund, P.:** Från XVIII. internationella geologkongressen i England 948. Exkursionen till N. Wales och Shropshire (The excursion to N. Wales nd Shropshire during the 18th international geological congress in England 948). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 654—660, 1 text-fig.

**Troedsson, G.:** Från XVIII. internationella geologkongressen i England 948. Förhandlingarna vid kongressen i London. Exkursionen till Dorset The transactions during the 18th international geological congress in Engand 1948 and the excursion to Dorset). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 646—654, 1 text-fig.

## Géologie générale et dynamique

**Båth, Markus:** Observations séismographiques faites à l'Observatoire méorologique d'Uppsala de janvier 1919 à septembre 1920. — 59 pp. Lund 948.

**Båth, Markus:** Observations séismographiques faites à l'Observatoire méorologique d'Uppsala de juillet 1947 à juin 1948. — 38 pp. Lund 1948.

**Båth, Markus:** Travel times of the principal earthquake waves for Uppala. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 105—129, 1 late. Uppsala 1947.

**Båth, Markus:** Some long period variations of microseismic activity. — Iilano, Geofisica pura e applicata, Vol. XII, 1948. 8 pp., 2 text-figs. — The icroseisms recorded at Uppsala have been studied for the time 1907—1947 ith regard to long period variations. There is clear evidence of an 11 year ariation and slight indications of a 28 month variation. The 11 year variaon is from 1923 negatively correlated to the sunspot frequency and is exlained by corresponding meridional displacements of the dominant cyclonic racks.
Author's abstract

**Landergren, Sture:** On the geochemistry of Mediterranean sediments. — bg:s K. Vet.- o. Vitt.-Samh. Handl., 6 F., Ser. B, Bd 5, N:o 13, pp. 34—46, text-figs. Göteborg 1948.

**Lehmann, I.:** On two explosions in Danish waters in the autumn of 1946. - Milano, Geofisica pura e applicata, Vol. XII, 1948. 19 pp:, 10 text-figs. — ı ammunition sunk into the sea off the Danish coasts, two large explosions occurred. Records of the resulting shocks were obtained at Köbenhavn, Lund, and Göttingen. These are discussed and compared with those of some mine-explosions and of the earthquake of Oct. 31, 1930, 23 h. Some macroseismic evidence is given and the methods available for the evaluation of the energy of the shocks are discussed. Author's abstract

**Molin, Kurt:** Bidrag till kännedomen om tiden för inklinationens minimum i Sverige (Contributions to the knowledge of the time of minimum inclination in Sweden). — Festskr. till J. Arvid Hedvall, pp. 379—402, 4 text-figs. Göteborg 1948. — During the general earth magnetic investigation of Sweden in the years 1928—1934, about 370 observation points regarding the inclination were occupied where determinations previously were carried out once or twice since 1825. It has been possible to use the data from about one hundred of these points to calculate the time of the minimum of inclination. This time occurs earliest in the north of Sweden (about 1860) and latest in the south of Sweden (about 1900). The author gives a formula, which expresses the time mentioned above as a function of longitude and latitude. Furthermore the radius of curvature of the time-inclination curve is studied. At last the 0-isopore of inclination at three different times is given. Sture Werner

**Nielsen, Niels:** Heklas Udbrud 1947—48 (The eruption of Hekla 1947—48). — Lund, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, pp. 200—211, 5 text-figs. English summary p. 211. Also as: Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst., N:o 266.

**Odenstad, S.:** Skredet vid Lidan (The landslide on the river Lidan). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 254—257, 2 text-figs., disc. Olsson, Ekström, Brenner, Fellenius, Skaven Haug, Hörner, Caldenius, pp. 258—263. — On the left bank of the river Lidan a landslide occurred on February 2, 1946. About 0,5 million m³ of the bank and the adjoining sediment-plateau slid down, blocking the river on a length of 800 m and causing the water to rise 11—12 m. The slide has been investigated by borings with piston-borer and vane-borer. The latter is a new device which is described in detail. The values of the shearing resistance of the clay obtained by the vane-borer are especially in the deeper parts of the clay found to be greater than those determined by the cone-method. The pressure tests give still lower values. The cause of the slide is attributed to various conspiring circumstances and among them a lowering of the base-level of the river. C. Caldenius

**Odhner, Nils Hj.:** Thermischer Krustaldruck contra Gravitationskontraktion. — Gotha, Peterm. Geogr. Mitt., Jahrg. 92, 1948, S. 11—17.

**Odhner, N. Hj.:** Les modifications des continents et leurs conséquences biogéographiques. Les principes de la théorie de la constriction. — C. R. somm. séanc. Soc. Biogéogr. 1948, pp. 75—84, 4 text-figs. Paris 1949. — O. Jessen (in »Die Randschwellen der Kontinente, Peterm. Mitt., 1944) stated a downward-bending of continental coasts and correlated this phenomenon with the upheaval of inland mountain ranges along those coasts. He explained these processes as an effect of the Glacial cooling of the ocean bottoms: in growing cooler the crust of the basins becomes heavier and sinks, thus exerting a lateral pressure on the bordering coasts forcing them to bend downward. However, as early as 1934, the constriction theory, in discussing the cooling influence on crustal vaults, found a shortening of the crust and a rise of the ocean bottoms to be a consequence of the thus decreasing crustal ressure. In 1944, the marginal constriction was set forth as a direct ause to the declining of the coasts; its nature and action are described anew. proof of this mode of sinking are the drowned river canyons (e. g. of Hud-on River), just as Jessen accentuates too. The coastal sinking causes an in-and eruption of subcrustal masses (e. g. the Canary Islands); Jessen, how-ver, derives this from gravitation pressure, as mentioned, whereas the con-triction theory assumes a direct thermal influence. The positive gravity nomalies of volcanic ocean islands speak in favour of the marginal con-triction, as also do the deep sea grabens, which arise due to the contrast n the stresses of marginal and those of total constriction. The paper thus ummarizes the constriction theory and repudiates — as unnecessary pos-ulations — both so-called under-currents and isostasy — at any rate, when eferring to the »tendency towards a readjustment of isostatic equilibrium», ne gives no scientific answer to the question, what energy sources cause the ovements in the earth's crust. N. Odhner

**Persson, Ingmar:** Dynfältet på Sörmon (The dune field at Sörmon, Värm-and). — Värmland förr o. nu, H. XLIV—XLV. 21 pp., 7 text-figs., 3 plates. Karlstad 1948. Also as: Medd. fr. Uppsala Univ. Geogr. Inst., Ser. A, N:o 51. — A detailed description of the great dune field at Sörmon, about 10 kilo-etres W of the town of Karlstad. The field, which now is covered by pine oods, is composed of series of parallel dune ridges, 5—2 metres in height. They have been built up as strand dunes successively during the Post-Glacial pheaval of land. Mechanical analyses of sand samples are given.
R. Sandegren

**Troedsson, Gustaf:** Om beräkning av mäktigheten i lutande lagerföljder On the calculation of the thickness of inclined strata). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 233—234, 2 text-figs. English abstract p. 233. — The curve n fig. 2, constructed from fig. 1, gives the thickness, at any angle, of dipping trata between two points, whose distance is 100 in the direction of maxi-um slope. When the rock is only uncovered in narrow sections these, as a ule, run in another direction than that of the dip. If the horizontal line in ig. 2 represents the angle between the strike and the section, the vertical olumn gives the amount of dip along the section, in percentage of that in he direction of maximum slope. The actual thickness of dipping strata in rilling cores is also obtainable from fig. 2. Here the horizontal line assigns he angle between the bore hole and the strata. Author's abstract

**Wickman, Frans E.:** Isotope ratios: a clue to the age of certain marine ediments. — Chicago, Jour. Geol., Vol. 56, 1948, pp. 61—66, 2 text-figs. — If an element A has a radiogenic isotope, $A_1$, and a nonradiogenic one, $_2$, the ratio $A_1/A_2$ is an index of the age of marine chemical sediments, if he content of the isotope B* producing $A_1$ can be neglected. It is shown hat the method can be used for strontium (and perhaps for $Pb^{208}$) in lime-tones and anhydrites. Author's abstract.

**Åslund, Sven:** Ergebnisse der Beobachtungen des magnetischen Observa-oriums zu Lovö (Stockholm) im Jahre 1946. — Kungl. Sjökarteverket. 30 S. thlm 1948.

## Minéralogie et cristallographie

**Berger, Sven V.:** Intensity measurements on Zn-Fe-spinel and its solid solutions with $Fe_2O_3$. — Chalmers Tekn. Högsk. Handl., N:o 66 (Inst. f. Silikatkem. Forskn., 13). 14 pp., 10 text-figs. Göteborg 1948. — X-ray studies of $Zn_8Fe_{16}O_{32}$ and $Zn_{3.2}Fe_{19.2}O_{32}$ have shown that these compounds are in structural respect normal spinels and that the O-parameter of the former amounts to $140^\circ \pm 0^\circ{,}7$, whereas the O-parameter of the latter is $139^\circ \pm 0^\circ{,}3$. P. H. Lundegårdh

**Berger, Sven V.:** Röntgenundersökningar av spinellfasen i systemet ZnO — — $Fe_2O_3$ (X-ray studies on the spinel phase of the system ZnO — $Fe_2O_3$). — Festskr. till J. Arvid Hedvall, pp. 31—42, 5 text-figs. Göteborg 1948. — Using the asymmetric method, author has investigated the homogeneity of Zn-Fe-spinel on continuous addition of $Fe_2O_3$ and as a function of temperature. P. H. Lundegårdh

**Forslind, Erik:** Crystal structure and water adsorption of clay minerals. — Sv. Forskningsinst. f. cement o. betong, Medd. N:o 11. 20 pp., 23 text-figs. Sthlm 1948.

**Grip, Erland:** On the occurrence of mercury in Boliden and in some other sulphide deposits in northern Sweden. — S. G. U., Ser. C, N:o 499 (= Årsb. 42 (1948), N:o 8), 1948. 12 pp. — Of the three stages of ore formation at Boliden remarkable amounts of mercury were observed in minerals belonging to the second stage, the quartz-tourmaline veins, and in the third, the pyrite stage. Quantitatively most important of these is sphalerite (one analysis 0,05 % Hg) but the ratio Hg : Zn is by no means constant. 18 other sulphide ores in N. Sweden have been tested on mercury, and it was possible to distinguish four groups, the lowest containing $< 0{,}0003$ % Hg, the others 0,0003—0,0006 % Hg, 0,0010—0,0025 % Hg, and 0,0040—0,0080 % Hg. E. Ygberg

**Lagercrantz, Åke and Sillén, Lars Gunnar:** On the crystal structure of $Bi_2O_2CO_3$ (bismutite) and $CaBi_2O_2(CO_3)_2$ (beyerite). — Sthlm, Ark. f. Kemi, Min. o. Geol., Bd 25 A, N:o 20. 21 pp.. 7 text-figs. Uppsala 1948. — Bismutite has a body-centered cell, $D_{4h}^{17}$, with $a = 3{,}687$ Å, $c = 13{,}686$ Å and two formula units per cell. The new mineral beyerite is body-centered tetragonal, $D_{4h}^{17}$, with $a = 3{,}767$ Å, $c = 21{,}690$ Å and two formula units per cell. E. Ygberg

**Malmqvist, David:** Structure of the Muonionalusta iron meteorite and a method of determining the orientation of lamellae of octahedrites. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 277—328, 13 text-figs., 3 plates. Diss. Uppsala 1948. — The lamellar orientation of the Muonionalusta iron meteorite is determined by angle measurements of the lamellar traces on the different faces of ground and etched samples. It is found that the lamellae are not orientated parallel to the faces of an octahedron but to the faces of a tetragonal pyramid of a specific character. A method is described whereby it is possible, on a given octahedrite to distinguish between the octahedral structure and the Muonionalusta structure by determining on one plane only the angles between the traces of the lamellae of four lamellar

ystems. The microstructure of the Muonionalusta iron is described and nally it is discussed if the formation of the structure has been controlled y a tetragonal phase which would separate during slow cooling of the mete-ric iron. The axial ratio of the tetragonal pyramid corresponds to that of a etragonal lattice of the so-called closest tetragonal packing. The tetragonal ell appears to be a transitional form between the cell of the cubic face-entered $\gamma$-phase and the cell of the cubic body-centered $\alpha$-phase of iron-ickel.
Author's abstract

**Mellis, Otto:** Über das Gefüge des parallelfaserigen Gipses. — Bull. Geol. nst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, S. 131—153, 22 Textfig. Uppsala 948.

**Niggli, P.** und **Brandenberger, E.:** Die mineralogisch-petrographische Be-eutung der Reaktionen und Umwandlungen im Festkörperaggregat. — 'estskr. till J. Arvid Hedvall, S. 403—428, 13 Textfig. Göteborg 1948. — lthough these writers admit that solid rocks may change considerably by iffusion and replacements of certain components, they are not inclined to ccept metasomatic processes in large scale, such as granitizations of clay-me sediments.
P. H. Lundegårdh

**Pehrman, Gunnar:** Gahnit von Rosendal auf Kimito, SW-Finnland. — ull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, S. 329—336, 2 Textfig. Jppsala 1948.

**Pehrman, Gunnar:** Cristobalit aus einem Schmelzofen. — Bull. Geol. Inst. Jpsala, Vol. XXXII, 1946—1948, S. 475—478. Uppsala 1948.

**Wickman, Frans E.:** Note on schirmerite. — Menasha, Wis., American lineralogist, Vol. 33, 1948, p. 262. — It is shown that the mineral schirmerite ı A. Harcourt's tables for identification of ore minerals by means of X-ray owder photograms actually is a member of the tetrahedrite group.
E. Ygberg

**Wickman, F. E.:** From the notes of the late K. Johansson. I. — Sthlm, . F. F., Bd 70, 1948, pp. 349—350.

**Wickman, F. E.:** From the notes of the late K. Johansson. II—III. — bid., pp. 487—489. — Some hitherto unpublished notes on ankerite and derite from the Bleka Mines, Telemarken, Norway, on olivine, spinel, and linohumite from Kaveltorp, and on galenobismutite and weibullite from ladhammar, Nordmarken, and Falun, Sweden.
E. Ygberg

## Minerais

**Bujor, D. Ionescu:** Synthetische Versuche über die Bildung der Golderz-gerstätten zu Brad in Rumänien. — Sthlm, Ark. f. Kemi, Min. o. Geol., d 26 A, N:o 3. 7 S. Uppsala 1948.

**Geijer, Per:** Sveriges malmtillgångar (The ore resources of Sweden). — ndustriens Upplysningstjänst, Ser. C. 1. 52 pp., 2 text-figs. Sthlm 1948. - The purpose of this booklet is to inform the general public about the wedish ore resources. After mentioning some basic facts about geology nd prospecting the different kinds of iron ores are more closely treated, eing of utmost value to the Swedish economic life. The latest figures available about estimated iron ore reserves are given. In conclusion the sulphide ores and the metals used in ferroalloys are reviewed. E. Ygberg

**Metz, Karl:** Eisen- und Magnesitlagerstätten in den Ostalpen. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, S. 363—368, 1 Textfig., Disk. H. Backlund, S. 368 —370.

**Mogensen, Fredrik** och **Lindegrén, Åke:** Görletstjack — en gruvbrytning i svårt klimat (Görletstjack — a mining enterprise in severe climate). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, pp. 396—397, 4 text-figs. Norrköping 1948.

**R[otheliu]s, E.:** Polens kolproduktion (The coal-production of Poland). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, pp. 327—328. Norrköping 1948.

**R[otheliu]s, E.:** Tennförråden i världen (The tin resources of the world). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, p. 328. Norrköping 1948.

**R[otheliu]s, E.:** Mineralfyndigheter på Ceylon (Mineral deposits on Ceylon). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, pp. 328—329. Norrköping 1948.

**R[otheliu]s, E.:** Japans volframtillgångar (The wolframite deposits of Japan). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, p. 420. Norrköping 1948.

**Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Sweden:** The iron ore mines. Guide. — 48 pp., 13 text-figs., 4 plates. Falun 1948. — A brief description of the iron mines at Risberg, Blötberg, Tuna Hästberg, and Ramhäll intended as a guide to visitors. These mines may be taken as indicative of developments made in mining in Sweden throughout the last 50 years. In addition three important limestone deposits and one quartz quarry are also described. E. Ygberg

**S[öderström], W.:** Förenta Staternas mineralförsörjning (Mineral production of U. S. A.). — Sthlm, Tekn. Tidskr., Årg. 78, pp. 749—750. Norrköping 1948.

## Géologie appliquée

**A.B. Elektrisk Malmletning:** The seismic method for dam site and tunnel investigation. — 16 pp., 13 text-figs. Sthlm 1948. — Since many years the seismic method is used in oil field exploration all over the world. This booklet describes, with explicit pictures, the use of the method for civil engineering purposes in Sweden. During the last years the method has found a widespread application for depth-to-bedrock determinations and for quick reconnaissance surveys along river valleys, prior to deciding on the sites of power stations, dams, and tunnels. E. Ygberg

**Brotzen, F.:** Djupborrningar i sydvästra Skåne under åren 1947—1948 (Deep borings in SW. Scania during the years 1947—1948). — Sthlm, G. F. F. Bd 70, 1948, p. 633. — Two drillholes were carried out by the Geological Survey of Sweden and one by a private enterprise. The object of these drillings was to investigate the presence of salt water in the highest parts of the lower Cretaceous. E. Ygberg

**Caldenius, Carl:** Saklig polemik. Några anmärkningar med anledning av hrr B. Jakobsons och W. Kjellmans genmäle på min kritik av vissa partier av Statens geotekniska instituts kompendium i geoteknik 1946 (Positive olemics. Some remarks on account of Mr B. Jakobson's and Mr W. Kjellnan's reply on my criticism on certain parts of »A short compend of soil nechanics» by the Royal Geotechnical Institute in Stockholm 1946). — thlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 643—645. — A discussion considering some emarks upon certain misleading statements. Carl Caldenius

**Furuskog, Jalmar:** Det stora århundradet i Värmlands järnhantering (The reat century in the history of iron mining in Värmland). — Filipstad, Värml. Bergsmannafören:s Ann., 1948, pp. 39—57.

**Jakobson, B.** och **Kjellman, W.:** Genmäle (Reply). — Sthlm, G. F. F., 3d 70, 1948, pp. 491—493. — A response to C. Caldenius' critical remarks n certain parts of »A short compend of soil mechanics» by the Royal Geoechnical Institute in Stockholm. Carl Caldenius

**Jerdén, Alfred:** Vattenverket i Vomb (The water works at Vomb). — und, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, pp. 171—180, 4 text-figs. English ummary pp. 179—180. Also as: Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst., N:o 63. — The water derives from glaci-fluvial gravel and sand deposits SW f lake Vombsjön and is led in pipes to the towns of Malmö and Lund.
R. Sandegren

**Lundberg, Hans:** Mining geophysics. — Mining and Metallurgy, Vol. 28, N:o 482, pp. 91—95, 4 text-figs. New York 1947. — Reports on the gradual ncrease in the use of geophysical investigations in prospecting. Discusses levelopments in foreign countries, advances in geophysical education at niversities, and the development of geophysical instruments, particularly he airborne magnetometer. Because of its maneuverability the helicopter is raised as a surveying aid. Ann. Bibl. of Econ. Geol.

**Löwegren, Gunnar:** Den svenska järnhanteringen genom tiderna (History f Swedish iron mining). — Published by Sv. Handelsbanken. 112 pp., 5 textigs. Sthlm 1948.

**Rönnow, Sixten:** Skövde Gasbetong Aktiebolag 1918—1948. Historik till olagets trettioårsjubileum (Skövde Light-weight Concrete Company 1918 —1948. History on account of the Company's 30th anniversary). — 64 pp., 0 text-figs. Sthlm 1948.

## Géologie des formations préquaternaires

### Géologie et pétrographie des roches cristallines

**Asklund, Bror:** Bohusskärgårdens svarta gångar (The black dikes of the Bohuslän skerries). — Festskr. till J. Arvid Hedvall, pp. 21—30, 7 text-figs. Göteborg 1948. — In popular form author here gives a survey of the various asic dikes that cut the Bohus granite and the surrounding older gneissic ocks. The Koster skerries W of Strömstad are especially rich in black dikes. The rock of the Koster dikes, a uralite-diabase, has developed before the ntrusion of the Bohus granite, whereas the remaining hypabyssic basites of Bohuslän are younger than this granite. P. H. Lundegårdh

**Du Rietz, Torsten:** Berggrunden i trakten av Ingelsby i Lerbäcks bergslag Das Grundgebirge der Gegend von Ingelsby im Bergwerksdistrikt von Leräck). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, S. 423—435, 2 Textfig., 1 Tafel. nglish summary pp. 434—435. — Die ältesten Gesteine des erzführenden

Gebiets in der Gegend von Ingelsby im südlichen Teil der mittelschwedischen Provinz Nerike sind Leptit, Andesit, Amphibolit und Kalkstein, die teilweise miteinander wechsellagern. Diese svionische Suprakrustalgesteine wurden von Gneisgranit intrudiert. Später folgte eine umfassende Migmatitisierung, die u. a. aplitischen Migmatitgranit von Stockholmgranittypus und pegmatitischen Muscovitgranit erzeugte. Am jüngsten ist der meistens intrusiv auftretende, grobporphyrische Askersundgranit. Die Erzlagerstätten, die vorwiegend in Amphibolit nahe an der Grenze gegen Leptit liegen und hauptsächlich im Zusammenhang mit der Migmatitisierung gebildet zu sein scheinen, sind wirtschaftlich von geringer Bedeutung. Dominierende Erzminerale sind Kupferkies, Zinkblende, Markasit und Magnetit. In einigen Lagerstätten bilden sulfidische Kobaltminerale eine bemerkenswerte Komponente.

Walter Larsson

**von Eckermann, Harry:** The alkaline district of Alnö Island. — S. G. U., Ser. Ca, N:o 36. 176 pp., 51 text-figs., 60 plates. Swedish summary pp. 167—176. Sthlm 1948. — Diese wichtige und umfangreiche Monographie über das bekannte Nephelinsyenitgebiet der Insel Alnö, Nord-Schweden, gibt in verschiedener Hinsicht ein neues Bild vom Bau des Gebiets und Genesis der Gesteine. So ist dem Fenitisierungsprozess, d. h. der metasomatischen Umwandlung in situ von saurem, archäischem Migmatit zu untergesättigten, alkalinen Gesteinen, eine grössere quantitative Bedeutung als früher beigelegt worden. Das Fenitgebiet wird in sechs Zonen eingeteilt, vom äussersten, nur thermodynamisch beeinflussten Migmatit über die quarzsyenitischen, syenitischen, nephelinsyenitischen und ultrafenitischen Zonen bis zur innersten, rheomorphen Fenitzone, wo Aufschmelzung und Fliessbewegungen zu beobachten sind. Innerhalb einer hybriden Übergangszone folgen die eigentlichen, aus der intrusiven, karbonatreichen, magmatischen Lösung auskristallisierten Alkaligesteine, die teils melanokrat (Melteigit, Malignit, Jacupirangit u. s. w.), teils leukokrat (Urtit, Juvit, Ijolith, Foyait u. s. w.) sind. Das Karbonat ist zu einer zentralen Calcitmasse angereichert worden. Dieser Sövit durchsetzt als ein breccienartiges Gangnetz die übrigen Gesteine des Gebiets. Diese Sövitbreccien zeigen an, dass der bei fortschreitender Silifizierung und Kristallisation zunehmende Kohlensäuredruck durch eine explosive Zersprengung des Daches der Intrusion plötzlich entlastet wurde. Der Sprengungsfokus soll etwa 1,2 km unterhalb der jetzigen Tagesoberfläche gelegen sein. Das Studium der alkalinen Gänge im Alnögebiet zeigt, dass später noch wenigstens zwei Explosionen mit jedesmal tiefer liegendem Fokus (2 bzw. 7 km) eingetroffen sind. Die erstere dieser Sprengungen veranlasste die Entstehung konischer Ringgänge von Alvikit (calcitischem Karbonatit) nebst Radialgängen von Nephelinsyenit und Alvikit, die letztere lieferte das Material zu konischen Ringgängen von Beforsit (dolomitischem Karbonatit) ebenso wie zu Radialgängen von Beforsit, Alnöit und Kimberlit. Die alnöitischen und kimberlitischen Radialgänge geben eventuell eine vierte, tief gelegene Explosion zu erkennen. Ein Versuch zu Beurteilung der Druck- und Temperaturverhältnisse in verschiedenen Teilen der Alnöintrusion wird gemacht. Die Diskussion des Chemismus der Gesteine stützt sich auf nicht weniger als 123 vollständige Gesteinsanalysen. Die Entstehung der alkalinen Gesteine der Insel Alnö ist erwiesenermassen frühstens in spätjotnischer Zeit stattgefunden, und ein permisches Alter scheint nicht ausgeschlossen zu sein.

Walter Larsson

**Gavelin, S.:** Adakområdet. Översikt av berggrund och malmer (The Adak
rea. A review of geology and ore deposits). — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o
90 [= Årsb. 41 (1947), N:o 9], 1948. 54 pp., 19 text-figs., 2 plates. English
ummary pp. 51—53. — Das sulfiderzführende Adakgebiet im nordwest-
chen Teil des Skelleftefeldes, Nord-Schweden, wird von einer unteren vul-
anisch-sedimentären Abteilung aufgebaut, die aus quarzitumgewandelten
auren Vulkaniten und einer diese überlagernden Serie von gebänderten und
eschichteten, teilweise tuffitischen Sedimenten mit primär kalkigen bzw.
raphitphyllitischen Einlagerungen und einem mächtigen andesitisch-basal-
schen Vulkanithorizont besteht. Darüber folgt eine obere vulkanische Serie
iit basaltischen Andesiten, Andesiten, Daziten und Lipariten. Die untere
ulkanische bzw. die gebänderte Serie dürften der unteren Vulkanitserie bzw.
er Phyllitserie in östlicheren Teilen des Skelleftefeldes entsprechen. Die
bere vulkanische Serie hat mit den Arvidsjaurporphyren grosse Ähnlich-
eit. Die Suprakrustalgesteine werden von Graniten umrahmt, die zur jüng-
ten präkambrischen Granitgruppe der Gegend gerechnet werden. Der tek-
onische Bau des Gebiets wird von einer verhältnismässig flachen, domarti-
en Aufwölbung gekennzeichnet mit den ältesten Gesteinen im Zentrum des
oms. Ausser der allgemeinen Tiefenmetamorphose haben sich die Kon-
aktmetamorphose von seiten des Granits und Umwandlungen im Zusam-
enhang mit der Erzmineralisation geltend gemacht. Vier bauwürdige Erz-
gerstätten, drei von Kupferkies und Magnetkies mit etwas Arsenkies und
ine von Schwefelkies mit etwas Magnetkies, Kupferkies und Zinkblende ge-
ennzeichnet, sind im zentralen Teil des Doms, in den quarzitumgewandelten
auren Vulkaniten und in der Grenzzone gegen den gebänderten Komplex,
ngetroffen worden. Die Erzbildung wird mit dem die Suprakrustalgesteine
mgebenden und teilweise überlagernden spätpräkambrischen Granit in Ver-
indung gebracht und also zu einer späteren Periode als die der Entstehung
er Hauptmasse der Erzlagerstätten des Skelleftefeldes gerechnet.

Walter Larsson

**Kautsky, Gunnar:** Die kaledonischen Sulfiderze und die palingenen Pro-
esse. Ein Diskussionsbeitrag. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, S. 357—359.
– The Swedish Caledonian sulphide ores show a distinct local relation to
rdovician — Silurian greenstones (effusives and intrusives) as well as to
ate-Silurian or post-Silurian palingenetic granites. Author concludes that the
lphide mineralization is related to the Ordovician and Silurian greenstones.
he concentration of sulphide minerals to ore deposits, however, happened
uch later in intimate connection with the palingenetic processes.

Gunnar Kautsky

**Landergren, Sture:** On the geochemistry of Swedish iron ores and associated
ocks. A study on iron-ore formation. — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 496
= Årsb. 42 (1948), N:o 5], 1948. 182 pp., 31 text-figs. Diss. — By means of
pectrochemical analyses some significant minor constituents have been de-
rmined in samples mainly from the pre-Cambrian iron-ore regions of Swe-
en. For the sake of comparison some samples of iron ores of different age
om non-Swedish regions have been analysed. On the basis of the analytical
ata available some significant statistical quantities have been computed
iron ores as well as in the main igneous rock series. Special regard has been
id to the relationship between the distribution principles governing some
ajor constituents in the iron ores, on the one hand, and in the igneous rocks

on the other. A method is proposed for geochemical investigations of igneous rocks by means of statistical data. With the aid of geochemical premises the endogene relationship between iron ores and their associated igneous rocks has been discussed. A theory on the principles governing the formation of iron ores has been advanced, and employed with special regard to the origin of the pre-Cambrian iron ores of Sweden. Author's abstract

**van Overeem, A. J. A.:** A section through the Dalformation. A contribution to the geology of Dalsland, S.W. Sweden. — Diss. 131 pp., 28 text-figs., 11 plates. Leiden [1948]. — See criticism in English by W. Larsson in G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 634—638.

## Géologie et pétrographie des formations postarchéennes

**Brotzen, F.:** The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 493 [= Årsb. 42 (1948), N:o 2], 1948. 140 pp., 41 text-figs., 19 plates, 1 table. — Paleocene deposits have hitherto been known in Sweden as bedrocks only at Klagshamn, about 10 km S of Malmö, and as erratic boulders from Ystad in the southern, and from the environs of Maglehem in the eastern part of Scania. In this paper Paleocene bedrocks are stated also at Ystad, and author considers that the Paleocene boulders at Maglehem indicate that their original bedrocks are situated in the neighbourhood. New sections from the occurrences at Klagshamn and Ystad are described. By aid of the foraminiferal fauna the stratigraphical range of the Swedish Paleocene is discussed and correlated with the Paleocene deposits in Denmark, Russia, Germany, the Netherlands, Belgium, England, and U. S. A. A great number of foraminifera are listed, described, and pictured.

R. Sandegren

**Cleve-Euler, A.** und **Hessland, I.:** Vorläufige Mitteilung über eine neuentdeckte Tertiärablagerung in Süd-Schweden. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, S. 155—182, 2 Textfig., 16 Taf. Uppsala 1948. — Samples of a greenish and dark clay (thickness 34 m) from a well-drilling carried out near Åhus, N.E. Scania, were investigated and discussed from a petrological, faunistical, and geological point of view by I. Hessland. The fossil flora (about 53 species of Diatoms and 7 forms of Silicoflagellates) was examined by A. Cleve-Euler. It was found to have a close affinity to the flora of the Lower Eocene so-called Moler on the Island of Mors, Jutland. This is the first instance in which strata of Eocene age are recorded from Sweden. G. Regnéll

**Jaanusson, V.** and **Martna, J.:** A section from the Upper Chasmops series to the Lower Tretaspis series at Fjäcka rivulet in the Siljan area, Dalarne. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 183—193, 3 text-figs., 2 plates. Uppsala 1948. — The outcrops of the Ordovician rocks at Fjäcka are mapped, and detailed lithological and stratigraphical descriptions are given of the upper part of the sequence exposed at this locality. Six beds of bentonite, 6 cm to min. 26 cm thick, are reported from the Chasmops beds below the typical Macrourus limestone. Similar clay beds were also discovered in the region of the Kullsberg limestone in the Nittsjö area. The Slandrom limestone below the Black Tretaspis shale at Fjäcka has yielded *Tretaspis seticornis* (His.), indicating that at least the upper part of this limestone should be included in the Tretaspis series. P. Thorslund

**Jeletzky, J. A.:** Zur Kenntnis der Oberkreide der Dnjepr-Donetz-Senke d zum Vergleich der russischen borealen Oberkreide mit derjenigen Polens d Nordwesteuropas. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, S. 583—602, 4 Text-., 1 Tabelle.

**Regnéll, Gerhard:** An outline of the succession and migration of non-noid pelmatozoan faunas in the Lower Paleozoic of Scandinavia. — Sthlm, k. f. Kemi, Min. o. Geol., Bd 26 A, N:o 13. 55 pp., 4 text-figs., 2 tables. psala 1948. — It is demonstrated that the number of species of non-noid Pelmatozoa, first and foremost Hydrophoridea, in the Lower Paleo-ic sequence of Sweden reaches a pronounced maximum in the Upper andeilian. Minor maxima of the curve showing the stratigraphic distribution these organisms fall within the Upper Skiddavian and the Lower Llando-rian respectively. Evidence is presented that the Ordovician and Lower urian Pelmatozoans of Scandinavia were migrants from the East Baltic ovinces, replaced in Middle and Upper Silurian time by Echinoderm ele-ents of westerly origin. G. Regnéll

**Thorslund, Per:** De siluriska lagren ovan pentameruskalkstenen i Jämt-nd (On the Silurian beds above the Pentamerus limestone in Jemtland. escription of fossils). — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 494 [= Årsb. 42 (1948), o 3], 1948. 38 pp. 19 textfigs., 1 plate. English summary pp. 30—38. — e Jemtland Silurian beds above the Pentamerus limestone are restricted the western, overthrust region of the Storsjön area and are mainly grapto-e shales. Stratigraphically these shales begin with the Upper Valentian ne of *Monograptus turriculatus*, the lowermost part corresponding to the hemian *Rastrites linnaei* zone. Tuffitic (metabentonitic) beds are exposed several localities, the thickest bed (about 0,5 m) lying at the very base the shales, and at least two layers in shales with *Monogr. discus*. At Bång-en and Ekeberg in the parish of Offerdal, where the most complete section available, somewhat calcareous and sandy shales even occur and, further-ore, a series of dark shales and fairly thick beds of graywacke in which *vosites gothlandicus* forma *forbesi* was found.

Petrological description by Dr. N. Sundius and three analyses of the tuf-ic rocks are added, and tectonic conditions are discussed. (Further investiga-ns by the writer have revealed, however, that some of the tectonic con-derations in the paper are not valid. Thus, the Bångåsen series does very ely not belong to a new nappe but to the Föllinge nappe.)

Of the fossils described there are four new species: *Monograptus multitheca*, *. přibyl*, *M. praecultellus*, and *Monoclimacis waerni*. P. Thorslund

**Thorslund, Per:** Silurisk bentonit från Gotland (Silurian bentonite from tland). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 245—246. — The presence of ntonitic clay in the Silurian strata of Gotland is indicated by the occur-ce of a rock sample in old collections of the Swedish Geol. Survey Mu-m. The sample derives from a thin light-gray layer beneath a bed with *icklandinia lirata* in the Lower Visby Marl which by stratigraphical con-erations is proved to belong to the Upper Valentian, very likely to the e of *Monograptus crenulatus*. Thin layers of similar bentonite are re-ted from graptolite shales of the same age in Scania. P. Thorslund

**Thorslund, Per:** Om ordovicisk bentonit på Bornholm (On Ordovician ben-ite in the island of Bornholm, Denmark). — Medd. fr. Dansk Geol. Foren., 11, 1947, pp. 171—178. Københ. 1948.

**Thorslund, Per:** Bentonit og Skiferler (Bentonite and shaly clay). — Ibid., pp. 225—226. København. 1948. — As the occurrence of bentonite in the Bornholm Middle Ordovician, reported by the author in 1945, had been considered doubtful by the Danish geologist R. Bøgvad an analysis and a brief description is given of the sample on which the report was founded. The stratigraphy of the Bornholm bentonite beds are discussed in both papers, the latter one merely being a reply to some critical remarks by Bøgvad.

P. Thorslund

**Troedsson, Gustaf:** Om fynd av rätiska fossil i Skåne (On discoveries of Rhaetic fossils in Scania, Sweden). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 528—550, 6 text-figs. English summary pp. 548—549. — A dwarf *Avicula contorta* fauna, comprising 9 species of marine Lamellibranchs (but not the zone fossil itself) is made known from the upper Vallåkra beds at Östraby near Kattarp, N.W. Scania, South Sweden. Scanian Rhaetic fossils previously collected and in part recorded in the literature are discussed, and their stratigraphic position is settled. It is proved definitely that the »Pullastra» beds are Liassic in age, as pointed out by the author in previous papers, whereas they were considered Rhaetic by Lundgren (1878, 1881). It is observed that all Lamellibranchs of the »Pullastra» beds are truly Rhaetic; that *Ostrea hisingeri* Nilss. is probably the same species as *O. liassica* Strickl. and *O. irregularis* Münst.; that *Mytilus minutus* Lundgr. (non Goldf.) is a synonym of *M. hoffmanni* Nilss.; that *Protocardia suecica* Lundgr. is probably identical with *P. philippiana* Dunker; that *»Pullastra» elongata* Hébert 1869, Lundgren 1878 is a species of *Eotrapezium* different from *E. elongatum* (Moore 1861), for what reason the new name *E. pullastra* is proposed for the Swedish species; and, finally, that *Avicula nilssoni* Lundgr. and *Gervillia angelini* Lundgr. are synonyms, the last mentioned having to be dropped.

G. Regnéll

**Waern, Bertil, Thorslund, Per,** and **Henningsmoen, Gunnar:** Deep boring through Ordovician and Silurian strata at Kinnekulle, Vestergötland. With a preface by G. Säve-Söderbergh (†). — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 337—474, 15 text-figs., 7 plates. Uppsala 1948. — The boring carried out in 1944 was made for the Palaeontological Institute of Uppsala with necessary economic support from the University. The core obtained at Kullatorp, a locality at the level of nearly 23 m below the diabase of Högkullen, comprises 88,66 m and, stratigraphically, the lowermost Retiolites beds downwards to the basal part of the Middle Ordovician Chasmops series. This series — treated by the reviewer — is proved to be more than 25,5 m thick. It has a great content of argillaceous material among which the bentonite clay is most remarkable, occurring as it does in a lot of beds, some of them being fairly thick. The upper boundary of the series is situated in a bed of partly phosphatic limestone containing *Tretaspis ceriodes* and overlying black shales, 1 m thick, with *Dicranograptus clingani.* The lowermost core portion is partly rich in limestone, and as indicated by the shelly fauna it corresponds to the Flagkalk or the zone of *Illaenus crassicauda* in Dalarna and, thus, to the zone of *Nemagraptus gracilis.* The Tretaspis series, investigated by Henningsmoen, is nearly 28 m thick and mainly built up of shales and mudstone of various colours — in ascending order: black or dark-gray greenish gray, and brownish red, occasionally green, with two thin layers o violet bentonite. Beneath the red mudstone there is a bed of gray compac imestone of the Masur limestone type, 1,2 m thick, and at the top of the eries gray fine sandstone. The Silurian strata of Kinnekulle, about 59 m hick, are treated by Waern who also gives an introduction with remarks n the boring. The Dalmanitina beds, considered as basal Silurian, are conglomeratic at the base and consist of limestone upwards grading into calcareous andstone. The Rastrites beds, separated from the Dalmanitina beds by a liscontinuity surface, are 29,4 m thick, the bulk consisting of gray or dark nudstone with scattered bands of black mudstone and beds of black shale. n the lower half there are some limestone intercalations, in the upper half, pproximately corresponding to the Upper Llandovery, scattered portions f reddish mudstone occur and thin layers of greenish or yellowish gray bentonite as well. The Retiolites beds, of which slightly more than 3 m were boed, are about 26 m thick at Kinnekulle, and belong to the zones of *Spiroraptus spiralis* and *Cyrtograptus lapworthi*. They mainly consist of gray nd dark mudstone with evidence of contact-metamorphic influence increasing owards the overlying diabase. Diagrams of different core portions, chemical nalyses, lists and descriptions of fossils, of which there are some new species, nd tables of correlation are given. From the borings at Kullatorp and Norra kagen the thickness of the Kinnekulle Ordovician and Silurian strata can e estimated at 112 m and 59 m respectively. P. Thorslund

## Paléophytologie

**Erdtman, G.:** Did dicotyledonous plants exist in early Jurassic times? — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 265—271, 15 text-figs. — Tricolpate pollen rains, described in the present paper under the name *Tricolpites* (*Eucommiidites*) *Troedssoni* nova sporomorpha, occur regularly in the early Jurasic shale at Pålsjö in northwestern Scania. Grains or spores of this particular type have only been met with among dicotyledonous plants. They do not, according to our present knowledge, occur in recent and fossil monocotyleons, chlamydosperms, gymnosperms, ferns, or mosses. Author's abstract

**Lundblad, Britta:** On some *Caytonia*-like plant-remains from the coalmines of Bjuv in Scania (Rhaetic). — Sthlm, Sv. Botan. Tidskr., Bd 42, pp. 84—86, 2 text-figs. Uppsala 1948.

## Paléozoologie

**Bohlin, Birger:** The sabre-toothed tigers once more. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 11—20, 1 text-fig. Uppsala 1947.

**Dahr, Elias:** On the systematic position of *Phlaocyon leucosteus* MATHEW nd some related forms. — Sthlm, Ark. f. Zool., Bd 41 A, N:o 11. 15 pp., text-figs. Uppsala 1948.

**Jarvik, Erik:** On the morphology and taxonomy of the Middle Devonian steolepid fishes of Scotland. — Sthlm, Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., Ser. , Bd 25, N:o 1. 301 pp., 85 text-figs., 37 plates. Uppsala 1948.

**Jarvik, Erik:** Note on the Upper Devonian Vertebrate fauna of East Greenand and on the age of the Ichtyostegid Stegocephalians. — Sthlm, Ark. f. Zool., Bd 41 A, N:o 13. 8 pp. Uppsala 1948.

**Jeletzky, J. A.:** Zur Kenntnis der oberkretazischen Belemniten. II. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, S. 219—232, 4 Textfig.

**Regnéll, Gerhard:** Swedish Hybocrinida (Crinoidea Inadunata Disparata; Ordovician — Lower Silurian). — Sthlm, Ark. f. Zool., Bd 40 A, N:o 9. 27 pp., 4 text-figs., 4 plates. Uppsala 1948. — A review of the peculiar Crinoid group Hybocrinida as represented in Swedish deposits. Questions of morphologic, taxonomic, phylogenetic, and stratigraphic interest relative to the matter are discussed. The following species are described: *Hoplocrinus dalecarlicus* n. sp., *Cornucrinus mirus* n. sp., genotype of *Cornucrinus* n. gen., and *C. longicornis* n. sp. G. Regnéll

**Regnéll, Gerhard:** Echinoderms (Hydrophoridea, Ophiocistia) from the Ordovician (Upper Skiddavian, 3 c $\beta$) of the Oslo region. — Norsk Geol. Tidsskr., Bd 27, pp. 14—58, 6 text-figs., 2 plates. Oslo 1948.

**Troedsson, G.:** Fynd av fossila fiskar från Hanaskog (Finds of fossil fishes from Hanaskog). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 499—500. — Note on some new and older finds of bony fishes in the Cretaceous shell-dust limestone (so-called Mucronata limestone, Upper Senonian) at Hanaskog, N.E. Scania, South Sweden. According to determination by E. Stensiö one of the new specimens is a representative of the genus *Dercetis*. G. Regnéll

**Westergård, A. H.:** Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. I. — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 498 [= Årsb. 42 (1948), N:o 7], 1948. 32 pp., 1 text-fig., 4 plates. — The following genera are dealt with: *Burlingia*, *Schmalenseeia*, *Proceratopyge*, *Dorypyge*, *Corynexochus*, *Dolichometopus*, *Andrarina*, *Nericia* nov., *Conokephalina*, *Acrocephalites*, *Ullaspis* nov., and *Toxotis*. Author's abstract

## Géologie quaternaire

### Dépôts et phénomènes glacials

**Ahlmann, Hans W:son:** Glaciological research on the North Atlantic coasts. — Roy. Geogr. Soc. Research Ser., N:o 1. 83 pp., 44 text-figs. London 1948. — This important publication summarizes the main results of the author's different expeditions to Jotunheim, Norway; West-Spitzbergen; North-East land; Vatnajökull, Iceland; and North East Greenland. Prof. Ahlmann first describes the regions examined and the area distribution curves of differen glaciers investigated. Comparative discussions of the accumulation and ablation on different glaciers under various climatic conditions are following and conclude with chapters on the variation with height of the firn limits and the regime of the glaciers. Some few results on glacier movement are treated and the survey is concluded with chapters on the geophysical classification of glaciers and climatic causes of glacier variations, dealing primarily with the influence upon glaciers of the recent climatic improvement. C. C. Wallén

**Ahlmann, Hans W:son:** The present climatic fluctuation. — London Geogr. Jour., Vol. CXII, 1948, pp. 165—195, 8 text-figs.,1 plate. — A comprehensive paper, dealing with the climatic registrations by meteorologica

ecords, the shrinking of glaciers and drying up of tropical regions, oceano-
graphical and biological changes, and the rising of the ocean level.

E. Fromm

**Backlund, Helge G.:** Zur Abwehr und Zurechtstellung. — Sthlm, G. F. F.,
Bd 70, 1948, S. 247—250.

**Backlund, H. G.:** Schlusswort. — Ibid., S. 252. — Polemics versus Cal-
lenius and Fromm concerning their criticism of a paper by A. Cleve-Euler,
see below and these transactions, Vol. 70, p. 566.

R. Sandegren

**Caldenius, Carl** and **Fromm, Erik:** Erwiderung. — Sthlm, G. F. F., Bd 70,
1948, S. 250—252. — A reply with some critical remarks considering Pro-
essor H. Backlund's defence in favour of Dr. A. Cleve-Euler's paper on the
Pleistocene glaciations in Sweden.

Carl Caldenius

**Geijer, Per:** Några synpunkter på isavsmältningens förlopp i nordligaste
Sverige (Some points of view on the course of the melting away of the in-
and ice in northernmost Sweden). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 575—
582, 1 text-fig. English abstract p. 575. — The last ice-shed E. of the moun-
ains in Northern Sweden cannot be traced N. of Lake Stora Lulevatten.
The recession of the ice border S.E. and E. of Gällivare led to a deep em-
ayment in the border, one portion swinging W. and S.W. past Gällivare
nd the other towards N.W., where a considerable pause in the retreat is
narked by the Junosuando moraine belt. It is emphasized that this pause
ndicates an increased activity of the ice, sufficient to counterbalance melting.
In this connection, the meaning of the term »dead ice moraine» is discussed.

Author's abstract

**Gillberg, Gunnar:** Den glaciala, premarina utvecklingen inom den senkvar-
ära Viskafjordens sidodalar (The Glacial pre-marine development of the
ateral valleys of the Late-Quaternary Viskan Fiord). — Sthlm, G. F. F.,
Bd 70, 1948, pp. 437—486, 23 text-figs. English abstract p. 437. Also as:
Medd. fr. Sthlms Högsk. Geol. Inst., N:o 88. — At the recession of the last
ce cap from the Swedish West Coast an extensive system of ice-dammed
akes were formed at nunataks and along the valley-sides. By plotting the
hore levels and drainage channels of the ice lakes into diagrams the ice re-
ession can be reconstructed. The slope of the ice surface at the oldest stage
nvestigated was 0,35 m per 100, and at the end of the melting period 0,2 m
per 100.

E. Fromm

**Gustafsson, Gustaf G.:** Dyner och pseudodyner vid Västerdalälven i Järna
Dunes and pseudo-dunes at the river Västerdalälven in Järna). — Sthlm,
G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 609—621, 11 text-figs. English abstract p. 609.
Also as: Medd. fr. Uppsala Univ. Geogr. Inst., Ser. A, N:o 60. — In Järna
y the river Västerdalälven in Dalecarlia, Middle Sweden, there are some
cattered dunes on both sides of the river. The main acting winds seem to
ave come from the N and NW. Some of the ridges, however, are not made
y winds but they are parts of a marginal deposit which have been built
up against ice-fragments in an ice-lake.

Author's abstract

**Halden, Bertil:** Österdalälven—Siljan—Oreälven, ett triangeldrama i för-
istorisk tid (The river Österdalälven, lake Siljan, and the river Oreälven
during prehistoric times). — Ingeniörsklubbens i Falun Förh., 1947, pp. 15—
0, 11 text-figs. Falun 1948. — A popular account of the course of vanishing

of the inland-ice in the Siljan district and of the changes in the drainag systems during Late-Glacial times. The remarkable deep-furrow on the bo tom of lake Siljan is considered to be a result of sub-glacial river-erosio
R. Sandegren

**Hoppe, Gunnar:** Isrecessionen från Norrbottens kustland i belysning a de glaciala formelementen (The ice recession from the lower regions of Nor botten as illustrated by the land formations). — Uppsala, Geographica, N: 20, 1948. 112 pp., 42 text-figs., 1 plate. — In the southwestern part of Nor botten at the northernmost Swedish Bothnian coast terminal moraines annual type sensu De Geer are very common. They are excellently discern ible on aerial photographs also in wooded country. The author however ex plains them as successive marks of an ice margin, intermittently recedin through calving of icebergs, not as traces of annual winter stagnations. Th »Kalix Ground Moraine», a moraine consisting of sedimentary fine sand, an the main features of the ice recession are discussed. E. Fromm

**Hörner, Nils G.:** A Late-Glacial specimen of *Lucioperca lucioperca* and i environments. A study of some Uppsala clay varves. — Bull. Geol. Inst. U sala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 195—276, 14 text-figs. Uppsala 194 — See abstract in these transactions, Vol. 70, 1948, p. 566.

**Jaanusson, V.:** Über die glaziale Erosion in Nordestland. — Bull. Geo Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, S. 21—28, 1 Textfig. Uppsala 194

**Lundqvist, G.:** Blockens orientering i olika jordarter (The orientation boulders in different soils). — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 497 [= Årsb. 4 (1948), N:o 6], 1948. 29 pp., 10 text-figs. English abstract p. 3. — The bou der material in glacifluvial deposits, shore sediments, solifluction earth and till has been investigated according to a method being a modification the one worked out by Richter. It is shown that most of the boulders a orientated with their long axes perpendicular to the direction of the transpo in the sediments but parallel to this direction in solifluction earths and ti A comparison between the surface forms of the deposits and the orientatio of the boulders gives a better idea of the genetics of the soils. In certain area with a complicated history of development the study of the parallel orient tion of the boulders is thus valuable. The figures elucidate these variou conditions. Author's abstract

***Mannerfelt, Carl M:son:** Den stora glaciärdöden i Glacier Bay, Alask (The great glacier-death at Glacier Bay in Alaska). — Sthlm, Till fjäll Årg. 20, pp. 55—61, 4 text-figs. English summary pp. 60—61. Falun 194

**Milthers, V.:** Et Tilbageblik over Strejftog efter Ledeblokke gennem 4 Aar 1898—1937 (A retrospect on investigations on indicator-boulders 18 —1937). — Medd. fr. Dansk Geol. Foren., Bd 11, 1948, pp. 247—305, 21 tex figs. Københ. 1949.

**Sundius, N.** och **Sandegren, R.:** Interglacialfyndet vid Långsele. Med b drag av T. Lagerberg, C. Lindroth och H. Persson. Bihang: Nya data rörand det interglaciala Bollnäsfyndet av B. Halden (The Interglacial find fro Långsele. With contributions by T. Lagerberg, C. Lindroth, and H. Persso Appendix: New data concerning the Interglacial find from Bollnäs by Halden). — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 495 [= Årsb. 42 (1948), N:o 4 1948. 46 pp., 11 text-figs. — By excavations for building of a new electr power station at Hjälta on the river Faxälven near Långsele in Ångermanland a 2,4 m thick layer of fossiliferous mud and sand was discovered. This layer rests upon moraine and is overlain by 22,6 m moraine, gravel, and Late-Glacial clay. It contains plant remains as pieces of wood, seeds and pollen of phanerogames, mosses, spores of *Lycopodium*, and lacustrine diatoms. The flora indicates a climate similar to that now prevailing in the district. The geological conditions prove that the fossiliferous beds were deposited during the last Interglacial period. Of special interest is the Interglacial insect-fauna, 22 species of Coleoptera, treated by Lindroth. It comprises some species which demand a cooler and some species which demand a warmer climate than that of to-day in the district. Furthermore five species, found in the Interglacial mud, do not live in the district nowadays. In an appendix Halden gives some supplementary notes concerning the earlier described Interglacial layers at Bollnäs in Hälsingland. The paper ends with a survey of the Interglacial and Interstadial deposits in Sweden.

R. Sandegren

***Ångström, Anders:** Laviner och snöskred (On avalanches). — Sthlm, Jorden runt, 1948, pp. 188—196, 6 text-figs.

## Variations de niveau

**Bagge, Axel:** Stenålderslandskapet Södermanland (The Stone Age province of Södermanland). — Sthlm, Fornvännen, 1948, pp. 352—360. English summary pp. 370—371. — Author reviews some results of S. Florin's (see below) archaeological and Quaternary geological investigations in Södermanland. The dating of the beginning of the »Vrå culture» to c. 3 700—3 500 B. C. is considered impossible of acceptance from the archaeological point of view. The detailed curve for shore shiftings in east-central Sweden from the period 8000—1 000 B. C. must be considered of no great value for archaeological dating purposes, as long as its real basis is not submitted to expert judgment. The series of settlement strata at Dammstugan appear to Florin to be an important geological-archaeological support for his hypotheses as regards changes in the shore-line and the settlements during the Ertebølle and Neolithic periods. However in Quaternary geological quarters doubts are thrown on Florin's interpretation of the origin of the series of strata, and Bagge considers that the material from the archaeological finds from those places is all too meagre to permit of such conclusions.

From the author's abstract

**Florin, Sten:** Kustförskjutningen och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. II. De baltiska strandbildningarna och stenåldersboplatsen vid Dammstugan nära Katrineholm (The changes of level and the development of settlement in Eastern Middle Sweden during Late-Quaternary time. II. The Baltic littoral deposits and the Stone-Age dwelling place at Dammstugan near Katrineholm). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 19—196, 65 textfigs., 2 plates. Deutsche Zusammenfassung S. 189—192. Also as: Medd. fr. Sthlms Högsk. Geol. Inst., N:o 85. — The Stone-Age site at Dammstugan is situated just west of Katrineholm, Sjöholms Säteri, Östra Vingåker, Södermanland. The excavation area comprises a southern slope of a prehistoric creek. A Littorina accumulation exhibits four or five culture strata, bounded by an early Baltic shore-line, 42—45 m above the present sea-level. On the summit of the Littorina accumulation the shore terraces cut into one another or coincide. Here, therefore, even the oldest culture stratum lies only an insignificant distance below the present ground level, and Mesolithic objects are mixed up with finds from later periods. But within the shore zone where the various culture strata are separated by Baltic sand, deposited during the oscillations of the shore-line, the finds in the lowest culture stratum consist only of axes made from naturally formed stones and primitive, roughly chipped diabase axes, sharpened only at the edges. In the upper strata are found round axes and, in addition, Neolithic axes, such as polished thin-butted axes and thick-butted axes (older types).

Geographical investigations have been carried out at Dammstugan to determine the order of the early shore-levels within the height zone of the first two Littorina transgressions. Pollen and diatom diagrams have been worked out, and have resulted in data giving the dates of the shore-levels bordering on the site and the amounts of the Littorina transgressions.

Sten Florin

**von Post, Lennart:** Övre Klarälvsdalens fornfjord (The ancient fiord of the upper Klarälven valley). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 197—209. English abstract p. 197. Also as: Medd. fr. Sthlms Högsk. Geol. Inst., N:o 84. — The raised shore-levels and sediment terraces at Klarälven river in northern Värmland are plotted in a diagram (not reproduced in the paper). An early Post-Glacial wave of eustatic transgression (rising of the sea-level, estimated to 15,5 m) was preceded by an isostatic transgression, caused by crustal movements during the Fini-Glacial epoch. E. Fromm

## Biogéologie

**Backman, A. L.:** *Najas flexilis* in Europa während der Quartärzeit. — Acta botan. fenn., 43. 44 S., 20 Textfig. H:fors 1948. — A monograph on *Najas flexilis* in Europe during Quaternary times. Account is given of the recent distribution of the plant in Eurasia, of fossil finds in Interglacial deposits in Europe, and of fossil finds in Post-Glacial deposits in Europe. Author communicates a surprisingly great number of new fossil finds of Post-Glacial age from Finland, and one from Sweden, viz. from Hirvijärvi in the parish of Övertorneå, province Norrbotten. The northernmost previously known find in Sweden originates from Gästrikland. In Sweden the species seems to have preferred calcareous soils. In Finland, on the contrary, the fossil finds are crowded in Österbotten, where the soils are poor in lime.

R. Sandegren

***Erdtman, Gunnar:** Ölands alvar och Sydlapplands granurskogar. Svenska naturtyper i palynologiskt perspektiv (The limestone plateau of Öland and the primeval spruce-forests of southern Lapland. Swedish types of nature in palynological prospect). — Sthlm, Sveriges Natur, 1948, pp. 22—29, 2 text-figs. Göteborg 1948. — A popular account of the immigration and of the alterations of the Swedish vegetation during Late-Glacial and Post-Glacial times. R. Sandegren

**Erdtman, G.:** Algunos aspectos de la palinologia — Anales del Instituto Español de Edafologia, Ecologia y Fisiologia Vegetal, T. VII, Vol. II, 1948. 7 pp., 7 text-figs.

**Erdtman, G.:** Palynology. Aspects and prospects. — Sthlm, Sv. Botan. Tidskr., Bd 42, pp. 467—483. Uppsala 1948. — A series of articles on the proceedings of palynology in different countries, viz. in Germany, Austria, Russia, the British isles, New Zealand, U. S. A., India, Australia, Spain, and Sweden. R. Sandegren

**Erdtman, G.:** Om insamling av ekpollen (On collecting of oak-pollen). — Lund, Botan. Notiser, 1948, pp. 116—117, 1 text-fig. — In order to ascertain the Post-Glacial history of the different Swedish oak species, the fossil pollen possibly can be used. Author proposes collecting and studying of recent oak-pollen in order to find out if the structural characteristics of the different species are constant and can be used for determination of fossil pollen. R. Sandegren

**Erdtman, G.:** Literature on palynology. XI. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 295—328.

**Florin, Maj-Britt:** Diatomeae in submarine cores from the Tyrrhenian Sea. — Gbg:s K. Vet.- o. Vitt.-Samh. Handl., 6 F., Ser. B, Bd 5, N:o 13, pp. 80—88. Also as: Medd. fr. Oceanogr. Inst. i Gbg, 15. Göteborg 1948.

**Fries, Magnus:** Limes norrlandicus-studier. En växtgeografisk gränsfråga historiskt belyst och exemplifierad (Studies on Limes norrlandicus. A plant-geographical question of boundary, historically elucidated and examplified). — Sthlm, Sv. Botan. Tidskr., Bd 42, pp. 51—69, 1 text-fig. Deutsche Zusammenfassung S. 66—68. Uppsala 1948. — The southern limit of distribution of *Lactuca alpina* coincides accurately with the well-known topographical and geographical boundary-line between the lowland of Middle Sweden and the highlands of Northern Sweden, and with a number of other important plant-geographical and climatological boundary-lines. R. Sandegren

**Hägg, Richard:** Interglaciala fossil från Ven (Interglacial fossils from the isle of Ven). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 244. — The fossils in question, which are kept in the collections of the Geological Survey of Sweden, consist chiefly of mollusca and foraminifera. R. Sandegren

**Hägg, Richard:** Några postglaciala skalförekomster i Halland (Some Post-Glacial shell occurrences in Halland). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 345—346, 1 text-fig. — The material which is kept in the collections of the Museum of Natural History at Stockholm consists of a number of mollusca, among them *Mactra solida* f. *typica* from Varberg and *Ostrea edulis* from the southern part of the province. R. Sandegren

**Hägg, Richard:** Några meddelanden om kvartära och recenta cirripedier (Some notes on Quaternary and recent Cirripeda). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 346—349. — The notes are: 1. A list of hitherto unpublished finds of fossil *Balanus hameri* and a survey of previously known occurrences of the species. 2. A survey of the recent distribution of *Balanus improvisus* in Sweden. 3. A find of fossil *Lepas anatifera* at Gothenburg and information concerning the recent distribution of the species. R. Sandegren

**Isberg, Orvar:** Några subfossila fynd av grävling (*Meles meles* L.) i Skåne ämte ett bidrag till grävlingens invandringshistoria (Some subfossil finds of badger in Scania and a contribution to the history of the immigration of the badger). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 603—608. English summary p.

608. — Three isolated finds. One in tufaceous limestone from the beginning of the Littorina period, two craniums — one from the beginning of the Ancylus period and one from the transition to the Littorina period. The craniums are of the same age as a number of finds of badger from culture strata from the »Earliest Stone Age» on Zealand, Denmark.

From the author's abstract

**Julin, Erik:** Vessers udde. Mark och vegetation i en igenväxande löväng vid Bjärka-Säby (Vessers udde. Boden und Vegetation in einer verwachsenden Laubwiese bei Bjärka-Säby in Östergötland, Südschweden). — Acta Phytogeogr. Suec., 23. 186 S., 73 Textfig., 65 Tabellen, 80 Karten, 16 Tafeln. Deutsche Zusammenfassung S. 157—186. Diss. Uppsala 1948.

**Larsson, Carl:** Examination of pollen grains in three cores from the Tyrrhenian Sea. — Gbg:s K. Vet.- o. Vitt.-Samh. Handl., 6 F., Ser. B, Bd 5, N:o 13, pp. 73—79, 1 text-fig. Also as: Medd. fr. Oceanogr. Inst. i Gbg, 15. Göteborg 1948.

**Lindquist, Bertil:** The main varieties of *Picea Abies* (L.) Karst. in Europe, with a contribution to the theory of a forest vegetation in Scandinavia during the last Pleistocene glaciation. — Acta Hort. Berg., Bd 14, N:o 7, pp. 249—342, 25 text-figs. Uppsala 1948. — After having analysed the morphological variations of the spruce and the distribution of these types author discusses the immigration of the spruce. Towards the end of the Glacial period the spruce entered Scandinavia from the South in a form greatly modified by climatic selection during the sub-Arctic conditions under which it had survived the Glacial period south of the ice front. That type therefore was unable to hold its own during the climatic improvement that set in soon after the melting of the ice. At a far later date another immigration came from the East, a spruce population of a quite different type, which might have survived the Glacial period at a considerable distance from the ice. This type had therefore a far better chance of propagating in an Atlantic and sub-Boreal climate. Thus the apparent contradictions in the pollen-statistical investigations can be explained. R. Sandegren

**Lindroth, Carl H.:** Interglacial insect remains from Sweden. — Sthlm, S. G. U., Ser. C, N:o 492 [= Årsb. 42 (1948), N:o 1], 1948. 30 pp., 8 text-figs., 2 plates. — Author has studied the insect remains from four Swedish Interglacial deposits, viz. Härnö, described by Munthe in several papers, earliest 1890 (the insects by Mjöberg in 1916), Bollnäs, described by Halden in 1912 and 1915, Pilgrimstad, described by Kulling in 1945, and Långsele, described by Sundius and Sandegren in 1948. The revision of the Härnö material has shown that all the species-names of Coleoptera given by Mjöberg have to fall. The fauna from the four localities comprises in total one species of Hemiptera and 41 species of Coleoptera. A zoogeographical study demonstrates that the fauna can hardly be of Post-Glacial age. Ten of the species do not live in the region nowadays. An illustrative example is *Simplocaria metallica*, at the present time a very rare insect. In the period, when the investigated layers were formed, it must have been a common species in these parts of Sweden, for it is the single beetle represented at all four localities. R. Sandegren

**Nilsson, Arvid:** Ön Vens recenta och subfossila landmolluskfauna (The recent and subfossil land-mollusc fauna of the isle of Ven). — Lunds Univ. Årsskr., N. F., Avd. 2, Bd 44, N:o 11. K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F., Bd 59, N:o 11. 37 pp., 3 text-figs. Deutsche Zusammenfassung S. 32—34. Lund 1948. — No information is given concerning the stratigraphy and geological age of the occurrences of subfossil molluscs. R. Sandegren

**Nilsson, Tage:** On the application of the Scanian Post-Glacial zone system to Danish pollen-diagrams. — K. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr., Bd V, N:o 5. 56 pp., 2 plates. Københ. 1948. — Durch eine detaillierte Konnexion werden die pollenanalytischen Zonen des Verf:s nach Dänemark übertragen. Einzelheiten der Diagramme und ihre Beziehungen zu Grenzhorizonten, Küstenverschiebung und archäologischen Funden werden auseinandergesetzt. Die Veränderungen im Pollendiagramm, die Iversen durch neolithische Waldrodung erklärt, haben nach Verf. eher klimatische Gründe.
E. Fromm

**Nilsson, Tage:** Versuch einer Anknüpfung der postglazialen Entwicklung des nordwestdeutschen und niederländischen Flachlandes an die pollenfloristische Zonengliederung Südskandinaviens. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., Avd. 2, Bd 44, N:o 7. K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F., Bd 59, N:o 7. Medd. fr. Lunds Geol. Min. Inst., N:o 112. 80 S., 38 Textfig., 1 Tafel. Lund 1948. — The author has synchronized pollen-diagrams from Scania, Denmark, and northwestern Germany and thus obtained a correlation between the Scanian zone system and the pollen-analytical zones of northwestern Germany. The recurrence levels (»Grenzhorizonte»), archaeological finds, and the coastal displacements are discussed in relation to the pollen-analytical datings. E. Fromm

**Phleger, Fred B. Jr:** Foraminifera of a submarine core from the Caribbean Sea. — Gbg:s K. Vet.- o. Vitt.-Samh. Handl., 6 F., Ser. B, Bd 5, N:o 14. 9 pp., 1 plate, 1 table. Also as: Medd. fr. Oceanogr. Inst. i Gbg, 16. Göteborg 1948.

**Selling, Olof H.:** On the Late Quaternary history of the Hawaiian vegetation. Studies in Hawaiian pollen statistics. Part III. — B. P. Bishop Museum, Spec. Publ. 39 (Honolulu). 4 + 154 pp., 29 text-figs., 1 table, 27 plates. Diss. Göteborg 1948. Also as: Medd. fr. Sthlms Högsk. Geol. Inst., N:o 87. — Through his pioneer work in Hawaiian pollen analysis the author has obtained a three-period division of the Late-Quaternary vegetation history of the islands. The three periods are compared with respectively: I. The European Late-Glacial and early Boreal Age, II. The Post-Glacial Warm Age, and III. The Sub-Atlantic Age. E. Fromm

**Suneson, Svante** och **Sandegren, R.:** Ett fynd av fossil mistel, *Viscum album* L., i Värmland (A new find of fossil *Viscum album* in Värmland, Sweden). — Sthlm, Sv. Botan. Tidskr., Bd 42, pp. 258—272, 4 text-figs. Uppsala 1948. — In the earlier described Post-Glacial plant-bearing river deposits in the parish of Grava a leaf-bearing stem-part of mistletoe was discovered. These layers date from the Stone Age, about 3 000 B. C., a period when the climate was more genial than at present. Probably the mistletoe has parasitized on the lime-tree, as lime-leaves are very common in the same beds. In Sweden the mistletoe nowadays lives only in the Mälar valley and in some scattered places in the southern part of the country. As fossil in Post-Glacial deposits it previously has been found only in two localities, viz. in Scania and in Södermanland. R. Sandegren

**Thunmark, Sven:** Sjöar och myrar i Lenhovda socken (Lakes and bogs in the parish of Lenhovda, Småland). — Lenhovda. En Värendssocken berättar, pp. 665—710, 13 text-figs. Moheda 1948. — Deals with the hydrography, limnology, topography, and morphology of the lakes, and with the vegetation of the lakes and bogs of the district. R. Sandegren

**Wenner, Carl-Gösta:** Pollen diagrams from Labrador. A contribution to the Quaternary geology of Newfoundland-Labrador, with comparisons between North America and Europe. — Geogr. Ann., Årg. 29, 1947, pp. 137—374, 72 text-figs. Diss. Sthlm 1948. Also as: Medd. fr. Sthlms Högsk. Geol. Inst., N:o 86. — In Newfoundland-Labrador author has found a climatological and plant-geographical development during Late-Glacial and Post-Glacial times, which shows a distinct parallelism with the same events in Fennoscandia, e. g. author considers the ice sheet to have disappeared from both territories about the same time, a Post-Glacial warm period has existed, probably during Sub-Boreal time, in the peat-bogs he has recovered all the five recurrence levels of Granlund, and also concerning the upheaval of land he notes parallelism to some extent. R. Sandegren

## Étude des sols et Géologie agricole

**Beskow, Gunnar:** Scandinavian soil frost research of the past decade. — Proc. of the 27th ann. meeting of the highway research board, Dec. 1947, pp. 372—383, 7 text-figs.

**Beskow, Gunnar:** Soil freezing and frost heaving with special application to roads and railroads. With a special supplement for the English translation of progress from 1935 to 1946. — Techn. Inst., NW. Univ. Evanston, Ill., 1947. 145 pp., 94 text-figs. Transl. by J. O. Osterberg from S. G. U., Ser. C, N:o 375.

**Childs, E. C.:** A note on Dr. Yngve Gustafsson's paper: »Untersuchungen über die Strömungsverhältnisse in gedräntem Boden». — Sthlm, Acta Agricult. Suecana, Vol. II: 3, pp. 353—356, 3 text-figs. Uppsala 1947.

**Ekström, G.:** Betänkande från N. J. F:s markkartläggningskommitté (Report from the committee of N. J. F. concerning soil-mapping). — Nordisk Jordbrugsforskning, 4.—6. Hefte, pp. 772—783. Københ. 1948. — Comparisons are made concerning the terminology of soils and the laboratory methods used in the different countries of Fennoscandia. A uniform system in this respect for these countries, however, cannot be proposed. The soils are classified according to mechanical composition and with regard to their conditions for vegetation, soil-cultivation, drainage etc. G. Ekström

**Ekström, Gunnar:** Skaraborgs läns jordarter, speciellt ur dräneringssynpunkt (The soils of the province of Skaraborg, especially with regard to soil drainage). — Uppsala, Grundförbättring, Årg. 2, 1948, N:o 3, pp. 179—189, 1 text-fig. — The province is divided into different districts with regard to the dominating soil, for instance districts with heavy clay, light clay, moraine clay, sandy moraine or gyttja-clay etc. The requirements of drainage are varying with soil and topography. Important experiments concerning the drainage have earlier been made in the province. G. Ekström

**Elias, Hans-Erik** och **Sjölin, Nils:** Något om lermosaikmark och dess betydelse (On clay mosaic soil and its significance). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 210—218, 2 text-figs. — The clay mosaic soils are characterized by much varying soil-types (clay, moraine, sand, and fine sand) within rather small areas. The significance of these soils for the agriculture is positive as well as negative. As a rule they are well fitted for pastures and woodland.
G. Ekström

**Gabrielson, Gunnar:** Mark- och ståndskogsstudier inom Kristinehamns revir (Studien über Wald und Boden im Revier Kristinehamn). — Bil. t. Sv. Skogsvårdsfören:s Tidskr. 55 S., 15 Textfig. Deutsche Zusammenfassung S. 51—55. Norrtälje 1948.

**Hahn, Vernon:** Åtgärder mot vinderosionen i U. S. A. (Wind erosion control measures in U. S. A.). — Uppsala, Grundförbättring, Årg. 2, 1948, pp. 36—42, 3 text-figs.

**Lundblad, Karl:** Metoder för bestämning av kalkbehovet hos organogena jordar (Methods for estimating the lime requirement in organic soils). — Lantbrukshögsk. Jordbruksförsöksanst., Medd. N:o 25. 30 pp., 1 text-fig. English summary pp. 27—29. Sthlm 1948.

**Tamm, Olof:** Skogliga intryck från Frankrike och Algériet (Notes on the forests of France and Algeria). — Sthlm, Sv. Skogsvårdsfören:s Tidskr., Årg. 46, pp. 209—218, 10 text-figs. Norrtälje 1948.

**Witting, Margareta:** Katjonsbestämningar i myrvatten (Cation determinations in mire waters). — Lund, Botan. Notiser, 1947, pp. 287—304, 4 plates. English summary pp. 302—303.

**Witting, Margareta:** Preliminärt meddelande om fortsatta katjonsbestämningar i myrvatten sommaren 1947 (Preliminary report on continued cation determinations in mire waters in the summer of 1947). — Sthlm, Sv. Bot. Tidskr., Bd 42, pp. 116—134. English summary p. 134. Uppsala 1948.

**Åslander, Alfr.:** Den svenska åkerjordens kalkbehov (The requirement of lime in cultivated soils of Sweden). — 447 pp., 106 text-figs. Sthlm 1948.

## Donnés biographiques

**Alsén, Nils:** Nécrologie.
Troedsson, G.: Nils Alsén †. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 505.

**Bonthron, John A.:** Nécrologie.
Wijkander, Evert: John A. Bonthron †. — Sthlm, Blad f. Bergshandt. Vänner, Bd 28, pp. 78—79. Uppsala 1948.
See also these transactions, Vol. 70, 1948, p. 572.

**Credner, Wilhelm:** Nécrologie.
Hörner, N. G.: Wilhelm Credner. In memoriam. — Lund, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, pp. 219—220.

**De Geer, Gerard:** Nécrologie.
Caldenius, Carl: Gerard De Geer * 2 oktober 1858, † 23 juli 1943. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 513—527, 3 text-figs.
See also these transactions, Vol. 66, 1944, pp. 804—805, and Vol. 67, 1945, p. 494.

**Gavelin, Axel:** Nécrologies.

Geijer, Per: Axel Gavelin * 4 oktober 1875, † 14 juni 1947. — Sthlm, G. F. F., Bd 71, 1949, pp. 17—32, 1 portrait.

Norin, Erik: Axel Gavelin * 4. 10. 1875, † 14. 6. 1947. — Lund, K. Fysiogr. Sällsk. i Lund Förh., Bd 18, 1948, pp. 41*—44*, 1 portrait.

Wijkander, Evert: Axel Gavelin †. — Sthlm, Blad f. Bergshandt. Vänner, Bd 28, p. 82. Uppsala 1948.

See also these transactions, Vol. 70, 1948, p. 572.

**Goldschmidt, V. M.:** Nécrologie.

Oftedal, Ivar: V. M. Goldschmidt. Minnetale i Norsk geologisk forening 10. april 1947. — Norsk. Geol. Tidsskr., Bd 27, pp. 143—149, 1 portrait. Bibliographie pp. 150—163. Oslo 1949.

See also these transactions, Vol. 70, 1948, p. 572.

**Hedström, Herman:** Nécrologie.

Wijkander, Evert: Herman Oskar Hedström †. — Sthlm, Blad f. Bergshandt. Vänner, Bd 28, p. 80. Uppsala 1948.

See also these transactions, Vol. 70, 1948, p. 572.

**Hummel-Gumælius, Torsten:** Nécrologie.

Troedsson, G.: Torsten Hummel-Gumælius †. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 505—506.

**Lacroix, Alfred:** Nécrologie.

Troedsson, G.: Alfred Lacroix †. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 498.

**Lundberg, Sven:** Nécrologie.

Wijkander, Evert: Sven Lundberg †. — Sthlm, Blad f. Bergshandt. Vänner, Bd 28, p. 78. Uppsala 1948.

See also these transactions, Vol. 70, 1948, p. 572.

**Samuelson, Frans Gustaf:** Nécrologie.

Wijkander, Evert: Frans Gustaf Samuelson †. — Sthlm, Blad f. Bergshandt. Vänner, Bd 28, p. 83. Uppsala 1948.

See also these transactions, Vol. 70, 1948, p. 573.

**Staudinger, R.:** Nécrologie.

Troedsson, G.: R. Staudinger †. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 499.

**Säve-Söderbergh, Gunnar:** Nécrologies.

von Hofsten, Nils: Gunnar Säve-Söderbergh. — K. Vet. Soc. i Upsala, Årsb. 1948, pp. 27—31, 1 portrait.

Troedsson, G.: Gunnar Säve-Söderbergh †. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 505.

**Tanner, Väinö:** Nécrologies.

Holtedahl, Olaf: V. Tanner 10 maj 1881—26 april 1948. — Norsk Geogr. Tidsskr., Bd XII, 1949, pp. 1—3, 1 portrait.

K[ranck], E. H.: Väinö Tanner †. — H:fors, Nordenskiöld-Samfundets Tidskr., Årg. VIII, 1948, pp. 79—80, 1 portrait.

Troedsson, G.: Väinö Tanner †. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 498—499.

Wenner, Carl-Gösta: V. Tanner. En minnesteckning. — Lund, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, pp. 181—189, 2 text-figs. English summary pp. 188—189. Also as: Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst., N:o 264.

**iberg, Björn Gustaf Georg:** Nécrologie.
Wittberg, Ivar: Björn Gustaf Georg Tiberg. Född den 4 juni 1877. Död den 15 september 1948. — Filipstad, Värml. Bergsmannafören:s Ann., 1948, pp. 3—6, 1 portrait.

**Viman, Carl:** Nécrologie.
Bohlin, Birger: Carl Wiman. $^{10}/_{7}$ 1867 —$^{15}/_{6}$ 1944. In memoriam. — Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. XXXII, 1946—1948, pp. 1—10, 1 portrait. Uppsala 1947.
See also these transactions, Vol. 67, 1945, p. 496, and Vol. 69, 1947, p. 458.

**hman, Erik:** The birth-place of Waldemar Lindgren. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 350—351, 1 text-fig.

## Miscellanées

**Bergsten, Karl Erik:** Svensk geografisk bibliografi för år 1947 (Swedish eographical bibliography in 1947). — Lund, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, p. 235—258. Also as: Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst., N:o 267.

**Geijer, Per:** Sveriges Geologiska Undersökning [Den svenska officiella artverksamheten år 1947] (Die geologische Landesanstalt Schwedens [Die chwedische offizielle Kartentätigkeit während des Jahres 1947]). — Sthlm, loben, Årg. XXVII, 1948, S. 7.

**Geijer, Per:** Sveriges Geologiska Undersökning. Årsberättelse för 1947. Annual report of the Geological Survey of Sweden for 1947). — S. G. U., rsb. 41 (1947). 7 pp. Sthlm 1948.

**Hörner, N. G.:** Ämneskonferens om kvartärgeologiens ställning i svenska niversitets och högskolors studieplan och examenssystem (Discussion of the osition of Quaternary geology in Swedish universities and colleges). — thlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 351—352.

**Järnefors, B.:** International Federation of Students of Geology and Mining I. F. S. G. M.). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 490.

**Järnefors, B.:** Utläggning av block av röd Dalaporfyr i Piteå skärgård Planting of boulders of red Dala porphyry in the Piteå archipelago). — thlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 489.

**Ljungner, Erik:** Kölen och Skanderna (The Kjöl and the Scandes). — und, Sv. Geogr. Årsb., Årg. 24, 1948, pp. 190—199. English summary pp. 98—199. Also as: Medd. fr. Lunds Univ. Geogr. Inst., N:o 265. — Author n 1944 proposed the Scandes as a comprehensive term for the Scandinavian art of the Caledonian mountain range. In this paper he discusses the derivation of the word Kölen, an old name of the Swedish-Norwegian frontier.
R. Sandegren

**Mellis, Otto:** Zwei Notizen über Theodolitgoniometer. — Sthlm, G. F. F., 3d 70, 1948, S. 272—278, 2 Textfig. — The adjustment of C. Leiss' twoircle goniometer according to the instruction of the maker shown as inufficient. Supplementary notes are given for the successful use of this intrument. For the first time described prof. B. Popoff's two-circle contact goniometer constructed about 25 years ago and having proved itself adapted to the demonstration of the principles of two-circle measurements, thus serving an important purpose in instructional work in crystallography.

Author's abstract

**P[etersson], S.:** Världens djupaste borrhål (The deepest drillholes in the world). — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, p. 246.

**Sandegren, R.:** Revue annuelle de la littérature géologique suédoise 1947. — Sthlm, G. F. F., Bd 70, 1948, pp. 551—574.

**Tiberg, Björn:** Värmländska Bergsmannaföreningen genom hundra årsmöten 1849—1948 (The Mining Association of Värmland as viewed from one hundred annual meetings 1849—1948). — Filipstad, Värml. Bergsmannafören:s Ann., 1948, pp. 17—38, 10 text-figs.

**Weibull, Waloddi:** The thickness of ocean sediments measured by a reflexion method. With a foreword by Hans Pettersson. — Gbg:s K. Vet.- o. Vitt.-Samh. Handl., 6 F., Ser. B, Bd 5, N:o 4. 17 pp., 5 text-figs. Résumé en français p. 17. Also as: Medd. fr. Oceanogr. Inst. i Gbg, 12. Göteborg 1947. — L'auteur décrit une méthode acoustique de déterminer l'épaisseur des couches sédimentaires en faisant sauter des charges explosives enfoncées dans l'eau. L'onde produite par l'explosion est réfléchie contre les couches de dessous et est enregistrée à l'aide d'un appareil construit chez Bofors et dont on a fait l'expérience à bord du vaisseau de recherche »Skagerak». Après la description de la méthode et des appareils l'auteur fait voir quelques résultats obtenus pendant une expédition dans la Méditerranée occidentale.

Résumé de l'auteur

**Wenner, Carl-Gösta:** Geologi (Geology). — Bygg. Handbok för hus-, väg- och vattenbyggnad, Bd I, pp. 283—297, 12 text-figs. Sthlm 1947. — A concise text-book of geology with clearly arranged tables and diagrams.

R. Sandegren

***Åhman, Erik:** Meteoritfallet vid Hässle. Ett åttioårsminne (The meteorite fall at Hässle. An eighty years' remembrance). — Upsala Nya Tidning, N:o 303, 1948, p. 6, 1 text-fig.

# A Few Data on the Copper Ore Deposits near Värmskog in Värmland, Sweden

By

A. JONGEJAN and J. WESTERVELD

## Introduction

In the summer of 1946 the first author of this article visited a num- er of abandoned copper ore deposits near Värmskog in SW. Sweden, vhich are situated S of the railway line Stockholm—Oslo between Glafs- jorden on the west side and Värmeln on the east side. Genetically, hese occurrences belong to the larger group of copper and copper- old ores developed around the so-called Åmål intrusive complex, mong which the copper-gold ores near Glava, a locality about 20 km W of Värmskog, are notable for their abundant gold-silver tellurides nd many other rare minerals, e. g. selenides and bismuth minerals, ound in the Kopparfjält deposit, which has been described minutely y A. S. SCHERBINA (1941) in an earlier report.

The present account only deals with the old quarries near Stömne, öksbol, Borgebol, and Grinsbol, which were apparently not visited y SCHERBINA, but are referred to with historical data by F. R. TE- ENGREN (1924, p. 216) in his comprehensive review of the Swedish recious metal deposits.

The ore quarries near Värmskog are at present all filled with water r pine-needles, while the old dumps in the vicinity of the abandoned xcavations, the latter in most cases only showing a limited extension nd a width of about two metres, are only accessible with difficulty s a result of overgrowing vegetation. It should, therefore, be borne n mind that the investigated samples probably do not give a complete icture of the entire mineral content of the four deposits described elow and that some of the occurrences mentioned by TEGENGREN ave been overlooked. The local people only have a faint remembrance f former mining activity in the region and are no longer familiar with ll the old workings.

## Geology of the Värmskog region

The geology of the district occupied by the Åmål granite and green- tone complex with its aureole of leptitic and quartzitic rocks belonging

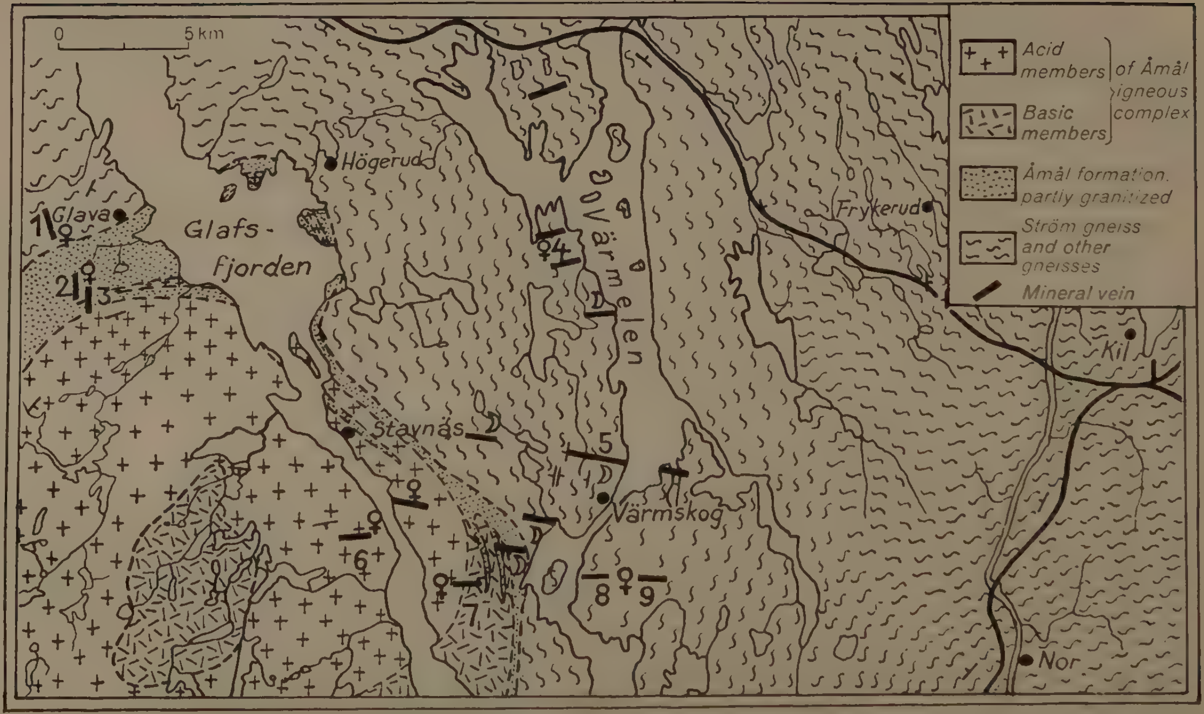


Fig. 1. Map of the Värmskog-Glava ore region (compiled after F. R. Tegengren, N. H Magnusson, and A. S. Scherbina). 1 = Glava Västra; 2 = Kopparfjält No. 1; 3 = Kopparfjält No. 2; 4 = Gärdsjön deposits; 5 = Karlsbol vein; 6 = Stämne vein; 7 = Göksbol vein; 8 = Grinsbol vein; 9 = Borgebol vein.

the so-called Åmål formation of the Gillberga syncline has been udied by N. H. MAGNUSSON (1929). According to his map (1929, . 2), the ore quarry near Stömne, W of Glafsfjorden, and that of öksbol, E of this lake, are surrounded by the Åmål granite complex, hereas the Borgebol and Grinsbol quarries are in the older gneiss rmations. All four quarries are approximately situated on a straight ne running at right angles to the strike of the gneissose Åmål granite, e metamorphic Åmål formation, and the old gneiss formations NE the Åmål granite, so that the ores probably follow an extensive, mpound, fissure zone together with other mineral veins in the same ea (fig. 1).

The gneissose granites and gneisses near the Värmskog ore quarries hibit a rapid alternation of more or less basic and acid bands, which riation may be observed within distances of only a few metres. Macroopically, it is often difficult to distinguish the gneissose Åmål granite om the older gneisses, but generally the former has a fresher appearnce, a finer banding, and a finer grain than the latter. In a rock sample om Björndalen taken from the marginal zone of the Åmål granite ljacent to the Åmål formation the authors observed a profuse develment of epidote.

Under the microscope, the Åmål granite as well as the old gneisses ow alternating bands of quartz-feldspar rock and dark streaks, both variable dimensions. These bands may dissolve in almost homoneous rocks, in which the direction of the gneissose structure only pears from the uniform orientation of mineral particles. Beside the istence of leucocratic rocks showing flakes of biotite with a linear ientation there is a development of more basic types consisting of most equal parts of light coloured and disseminated, but decidedly rallel, dark constituents. The acid bands contain quartz, albiteigoclase, and K-feldspar, the latter mineral being developed as microine with perthitic structures. More basic feldspar of a composition proaching that of labradorite has also occasionally been observed and ems to occupy a genetic position similar to that of the dark constients, which are older than the the acid feldspars and quartz. The rk minerals are mainly biotite, with smaller quantities of amphibole, hile epidote and titanite may, in addition, be locally concentrated in ther considerable quantities.

Fig. 2 gives a microscopical picture of a sample of Åmål granite ken along the road from Rötster to Stömne. The rock comes from a rk band in this formation, which alternates with quartz-microcline nds. The dark band consists of large remnants of oligoclase-andesine rrounded by a fine-grained matrix of quartz and microcline sprinkled

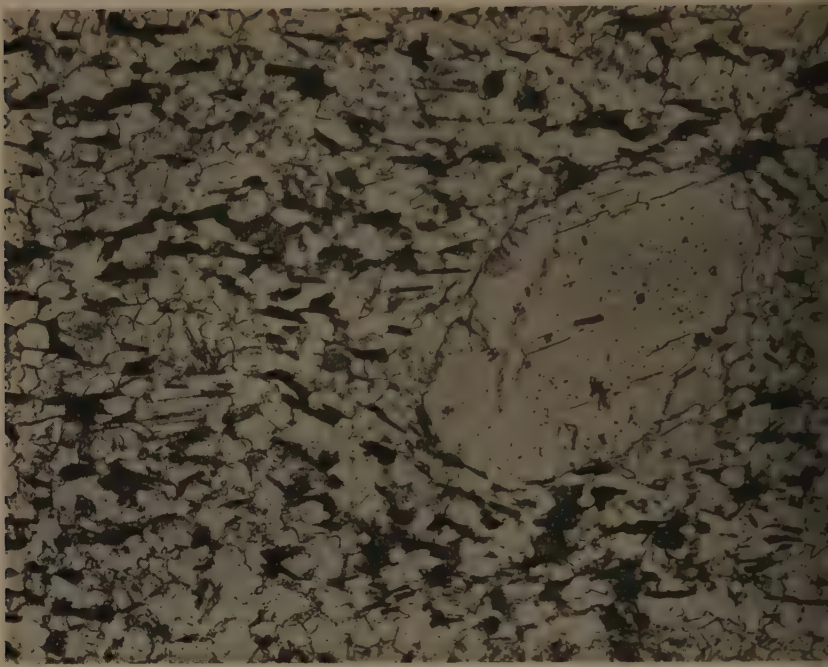
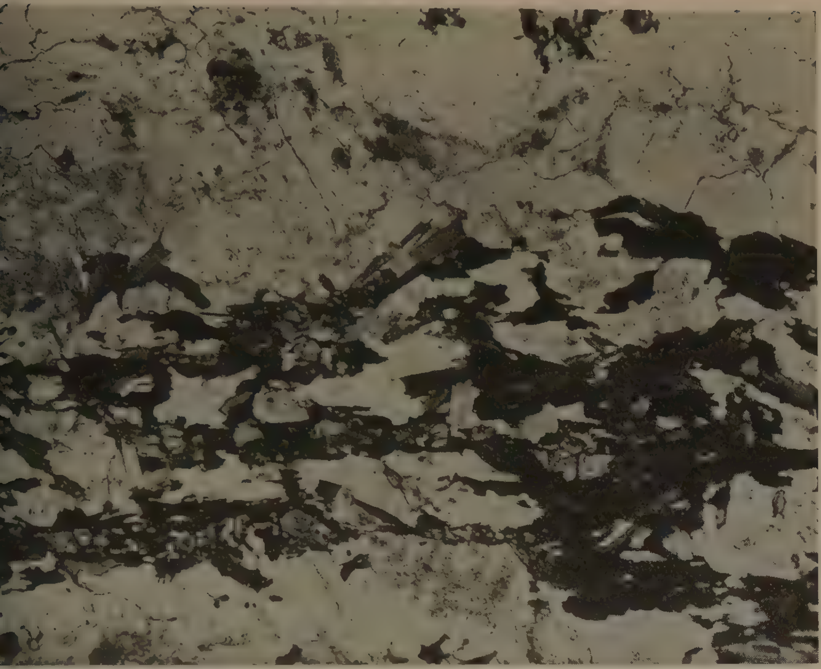


Fig. 2. Åmål granite along the road from Rötster to Stömne. A relic of oligoclas andesine is surrounded by a fine-grained pattern of biotite flakes in parallel orientatio quartz, and microcline. The last mentioned mineral is slightly sericitized. Magn. × 3 parallel light.

with irregular flakes of biotite. The latter are partly altered to chlorit and display a more or less parallel orientation. Epidote is developed i smaller quantities. According to the descriptions by Magnusson (192 pp. 61, 81), the sample seems to be typical for the Åmål granite.

Åmål granite taken at a distance of only a few metres from the aba doned ore quarry near Göksbol appeared to be much more a grani gneiss with tiny dark streaks of biotite and other dark minerals in matrix of quartz and feldspar. Under the microscope, it appears t consist of relics of biotite and scattered grains of amphibole, which t gether with a few grains of epidote and titanite are arranged in ban between light coloured streaks composed of quartz, a little acid plagi clase, and microcline. The epidote grains frequently contain a core orthite. The more decidedly gneissose structure of this Göksbol grani seems to be characteristic of the marginal parts of the Åmål grani complex, judging from Magnusson's investigations (1929, p. 63).

An impression of the »Ström gneiss» near Värmeln may be obtain from fig. 3, which displays the microscopic structure of a sample tak



g. 3. Banded Ström gneiss on the shore of Värmeln near Strand. Dark band consists biotite laths, scattered grains of epidote with cores of orthite, and a few accessory ains of titanite. Light bands carry elongated quartz individuals, microcline (in part ghtly sericitized), and a lesser quantity of small grains of oligoclase. Magn. × 22,5; parallel light.

; the margin of the lake near Strand, at a short distance, therefore, om the NE boundary line of the Åmål granite according to MAG-USSON's map. Petrographically, this rock is very similar to the Åmål anites described so far, the only difference apparently consisting in s coarser grain.

A survey of a number of rock samples taken approximately along ie line Stömne—Krögserud made it clear that the degree of dynamo-etamorphism varies from place to place on both sides of the zone of ansition between the Åmål granite and the gneiss formations.

The banded structures developed in the Åmål granites as well as in ie older gneisses suggest that both groups of igneous formations have migmatitic character. The supposition that the Åmål granite origin-ed from metasomatism is supported by the occurrence of disthene and aurolite in the country rock of the Stömne ore quarry, which is re-orted to be entirely surrounded by the younger intrusive complex, it apparently shows relics of older aluminous rocks in its immediate eighbourhood, as will be set forth below.

## Description of the ore material

### *The Stömne quarry*

The rocks on the brim of the abandoned ore pit are amphibolites traversed by narrow quartz veinlets. Under the microscope, they appear to consist mainly of bands of green amphibole alternating with streaks

Fig. 4. Disthene-staurolite-garnet amphibolite from the brim of the Stömne ore pit The picture shows grains of bluish green amphibole in subparallel orientation. Biotit and chlorite flakes are accessory constituents. Light spots harbour quartz, oligoclase and some andesine. At medium height on the right hand and in the lower left hand cor- ner a few garnet crystals, and at medium height on the left hand a crystal of staurolit (with high relief). Epidote grains and disthene are restricted to the light spots, but no readily visible. Black spots represent ore minerals. Magn. × 20; parallel light.

of quartz and oligoclase-albite. Optically, the amphibole shows th following characteristics: $n_\gamma \wedge c = 20°$; $n_\gamma$ bluish green to blue; n green; $n_\alpha$ light yellow to almost colourless; birefringence rather high Biotite occurs in varying quantities and shows partial alteration into chlorite, while epidote and epidote-zoisite are observed as scattered grains. One of the amphibolite samples showed a development of idio morphic garnet crystals with a well pronounced sieve texture, an besides of small grains and crystal aggregates of disthene and stauro lite. The staurolites are sometimes completely altered into chlorite

The occurrence of disthene and staurolite betrays a rather high alumina content of the original rock, out of which the amphibolites were formed. It seems possible, therefore, that we are dealing with a metamorphic relic of a mixed volcanic-sedimentary complex preserved amidst the granitic rocks of the migmatitic Åmål intrusive complex. Fig. 4 gives a microscopic illustration of the peculiar rock.

Garnet seems to be a much more wide-spread mineral in the region under consideration than may be derived from the account by MAGNUSSON. In addition to its development at Stömne, it has also been found in a gneissic rock from Degerbynäset adjacent to the barren continuation of the Karlsbol ore vein beyond the eastern margin of Värmeln. The other constituents of this sample are microcline, albite, and quartz.

The amphibolitic country rock of the Stömne ore pit contains disseminated and corroded crystals of pyrite, and in addition grains of ilmenite with fine ex-solution lamellae of hematite. The copper ores found on the old dumps, which belong to a later phase of mineralization, occur as small blebs and larger aggregates in the country rock. A scattered development of Co-Ni minerals and of some native gold constitutes another main characteristic of the ore mineral assemblage, which seems to display the following succession of mineralization phases.

First phase:

Pyrite, (arsenopyrite), magnetite, ilmenite (sometimes with ex-solution lamellae of hematite), hematite.

Second phase:

Linnaeite, millerite, bornite (sometimes with ex-solution lamellae of chalcopyrite), sphalerite (sometimes with ex-solution lamellae of chalcopyrite), native gold.

Third phase:

Chlorite, quartz, calcite, chalcopyrite, hematite.

Supergene minerals:

Covellite, limonite.

The magnetite of the first phase seems to be younger than the pyrite, whereas ilmenite and hematite are again later than the former mineral. Arsenopyrite only occurs sporadically as corroded crystals, in a similar development as pyrite. The first phase of ore formation has mainly been observed in the amphibolitic country rock.

In mineral assemblages of the third phase hematite is developed in narrow veinlets cutting chalcopyrite. The latter mineral has been ob-

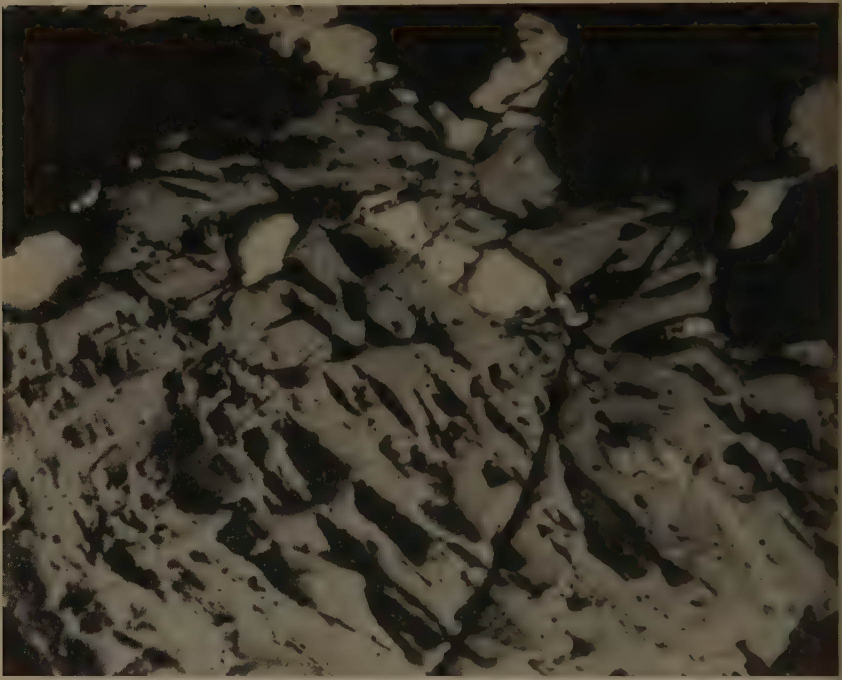
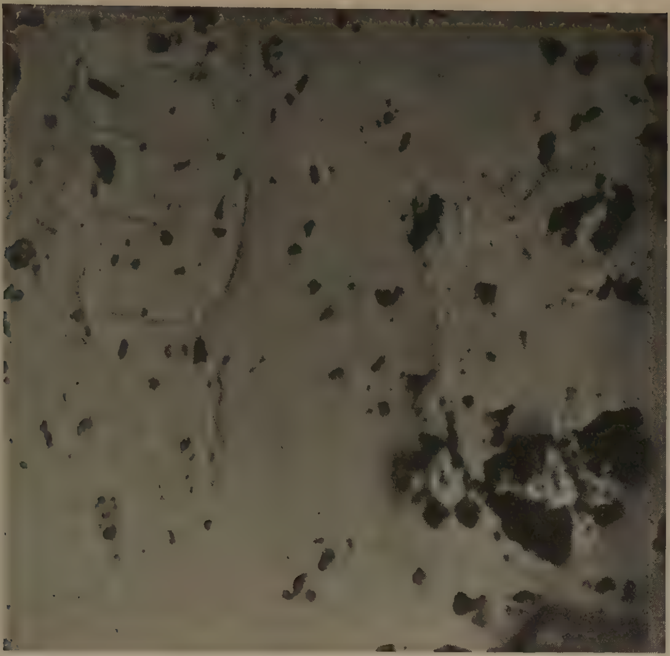


Fig. 5. Stömne quarry. Ilmenite with ex-solution lamellae of hematite enclosing a few grains of pyrite (white, high relief) and chalcopyrite (white, lower relief). Magn. × 157; parallel light.

served in this paragenetic group to occur as fillings between blades of chlorite and grains of calcite formed in cracks in the amphibolitic rock. Bornite, sphalerite, linnaeite, millerite, and native gold of the second phase are enveloped by the younger chalcopyrite of the third phase.

Millerite may be observed as capriciously outlined corrosion relics in the youngest chalcopyrite. In a few instances the nickel sulphide has been observed to penetrate linnaeite along narrow cracks, so that millerite seems to have substituted older linnaeite. The paragenetic position of the Stömne millerite, as regards its temperature of formation, somewhat resembles that of the same mineral as it has been found locally in the Flåt nickel mine in Norway by H. Bjørlykke (1947). In comparison with the Flåt millerite, of which examples could be examined by the present writers in the collections of the Geological Institute of the University of Amsterdam in gabbroic nodules with unusual concentrations of hematite and ilmenite, the Stömne millerite shows a higher reflection power and a distinctly more yellowish colour in ordinary light, whereas the Flåt millerite has a slightly violet hue.



ig. 6. Stömne quarry. Grains of pyrite (small white crystals with very high relief on lower ght hand side), linnaeite (larger white individual with high relief and parallel cleavage nes on left hand side), millerite (substitute of linnaeite; white crystals with medium lief and ragged outlines), and sphalerite (gray crystal in lower right hand corner) in chalcopyrite ore. Magn. × 180; parallel light.

n both cases, however, this mineral was formed at rather high temeratures; at Stömne as a primary mineral deposited from rising hydrohermal agents, but in the Flåt mine near Evje in S. Norway apparently s a consequence of the metamorphic action exerted by pegmatitic uids, which broke through the ore body, according to the Norwegian uthor. After these recent observations there is, therefore, no longer ny reason for the slight doubt pronounced by SCHNEIDERHÖHN-RAMOHR (1931, p. 147) concerning the occurrence of millerite in mineral ssemblages formed within higher temperature ranges.

The mutual relationships between ilmenite, pyrite, and chalcopyrite the amphibolitic country rocks of the Stömne ore body are illustrad by fig. 5, while fig. 6 gives a picture of the paragenesis pyrite, linaeite, millerite, sphalerite, and chalcopyrite in the same occurrence. ig. 7, moreover, shows two ragged millerite individuals enclosed by halcopyrite.

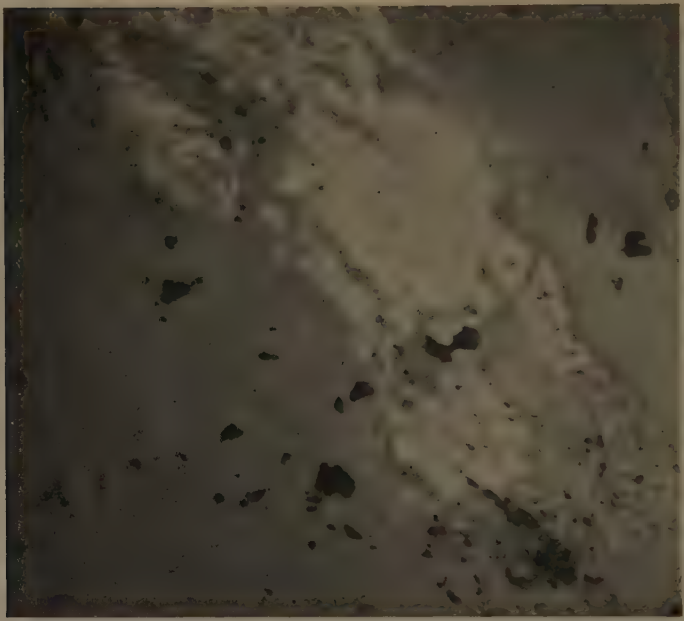


Fig. 7. Stömne quarry. Millerite with ragged outlines (white and gray colours, dependin on crystallographic orientation of individuals in section) surrounded by chalcopyrite ore Magn. × 184; crossed nicols.

### *The Göksbol quarry*

The country rocks of the Göksbol ore body comprise basic elements of the type of the amphibolites found at Stömne as well as granit gneisses resembling those found elsewhere in the area under consideration. The basic members consist mainly of diopsidic pyroxen and green amphibole with occasional admixtures of albite and basi oligoclase. The albite sometimes shows some degree of sericitization Large crystals of titanite occur disseminated throughout the rock an appear to be older than the pyroxenes and amphiboles. Epidote, whic is sometimes developed in veinlets, frequently has a core of orthit and was apparently introduced at a later stage. There exists a distinc difference in optical properties between the amphibole from the pyroxene-amphibolite and that from the granite gneisses. Whereas the former is similar in this respect to the amphiboles from the basic band bordering the Stömne quarry, the latter has a lower birefringence i combination with: $n_\gamma \wedge c = \pm 20°$; $n_\gamma$ deep bluish green; $n_\beta$ grass-green $n_\alpha$ light yellow. According to K. Chudoba (1932, p. 108), the last mentioned properties are indicative of a rather higher alumina content of the gneiss amphibole. Similar properties as with the amphibole in the Göksbol gneisses appeared to be characteristic of the amphiboles in the gneiss near Strand.

The ore samples on the dumps belong to two types; one being a pegmatitic quartz-feldspar rock with small lenses of iron ore, the other a quartz rock with sulphides. The iron ore consists of magnetite with enclosed lamellae and veinlets of ilmenite, which latter mineral, therefore, as in the Stömne ore body, is later than the former. The sulphidic ore appeared to be mainly chalcopyrite with some sphalerite. Larger grains of the latter mineral show ex-solution lamellae of chalcopyrite and enclosed grains of galena, by which phenomenon it bears much resemblance to the sphalerite from Karsbol, of which some samples were available.

### *The Borgebol quarry*

It could be inferred from scattered loose pieces and from samples of solid country rock exposed on the brim of the old pit that the Borgebol ore body is a mineralized quartz lens. Ore minerals are pyrite, frequently in idiomorphic development, magnetite, large quantities of siderite, and chalcopyrite. The age relations between chalcopyrite and siderite are not clear in the Borgebol occurrence. In the mines near Glava, however, siderite seems to be much older than the youngest generation of chalcopyrite, according to SCHERBINA (1941), while the Gärdsjön deposits have the former mineral accompanied by much early chalcopyrite, according to the same author.

### *The Grinsbol quarry*

The copper ores in this abandoned pit show much similarity to those in the quarries near Glava, more specially Glava Västra. Tellurides, selenides, and Bi-minerals, however, which make the Kopparfjält deposit in the latter region a unique occurrence of rare ore minerals, seem to be absent in the Grinsbol ores as in the other Värmskog quarries. On the ore dumps near Glava, from which a collection was brought home to Amsterdam through the care of Mr. C. J. Mulder, the copper minerals are visible as larger aggregates in gneissic country rock, whereas at Grinsbol the sulphides are enclosed as small blebs in quartz-feldspar rocks.

Under the microscope, samples from the brim of the Grinsbol pit showed a preponderant development of quartz grains of strongly variable size and with undulous extinction, which are arranged in streaks and accompanied by strongly sericitized feldspar. Between the quartz and feldspar grains chlorite flakes may sometimes be observed in spherulitic

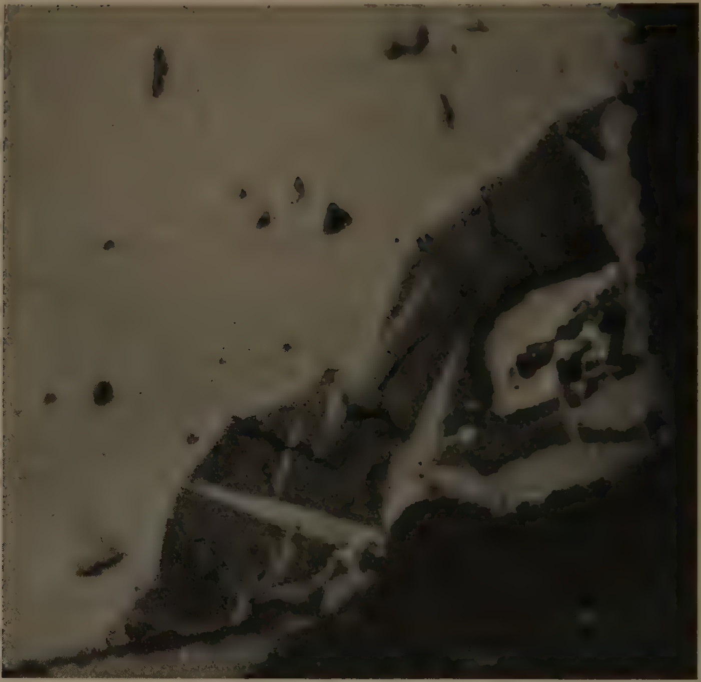


Fig. 8. Grinsbol quarry. Bornite with lamellae of chalcopyrite in mass of chalcopyrite. In the bornite a corroded linnaeite crystal (high relief; white). Magn. × 772; parallel light.

aggregates, while strongly broken epidote individuals are occasionally developed as single grains or as aggregates.

Magnetite and pyrite occur as corroded crystals in the copper ores and are again the oldest ore minerals. They are followed in age by linnaeite, bornite, chalcopyrite, chalcocite-digenite, and covellite.

Bornite with fine ex-solution lamellae of chalcopyrite is older than chalcocite-digenite. Beside fine chalcopyrite lamellae, the bornite contains coarser angular inclusions of the former mineral, which frequently merge into brims of chalcopyrite entirely enclosing the bornite (figs. 8 and 9). This relationship seems to indicate that the bornite originally contained a large surplus of dissolved chalcopyrite, which on cooling separated as lamellae of various size and was immediately followed during or shortly after the process of ex-solution by the formation of margins of later chalcopyrite around the bornite individuals. Another explanation is that the chalcopyrite brims are also products of the unmixing of bornite-chalcopyrite solid solutions. The possibility of these ex-solutions has been demonstrated by G. M. Schwartz (1931) in a set of heating and cooling tests.

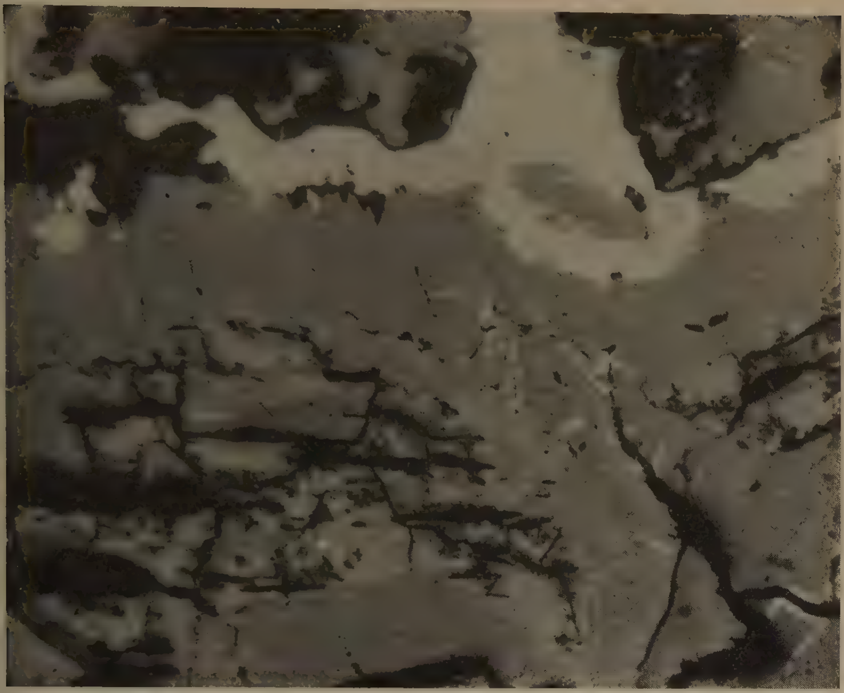


Fig. 9. Grinsbol quarry. Bornite (gray) with tiny ex-solution lamellae of chalcopyrite surrounded by a rim of chalcopyrite, which penetrates with fine, hook- and tooth-shaped protuberances into the bornite. In the bornite one large and a smaller patch of blue, slightly anisotropic chalcocite (lighter gray) grading into parallel blades of blue covellite (a little darker than the blue chalcocite) and replaced, in addition, by ordinary covellite, which forms minute radial crystal aggregates with a dark colour. Magn. × 140; parallel light.

Grains of linnaeite were occasionally observed in the bornite-chalcopyrite combinations (fig. 8).

Bornite and chalcopyrite are replaced by white, rhombic chalcocite, which occurs in rather big grains. The identity of this latter mineral was verified by means of a Debye-Scherrer diagram, which showed close similarity to the X-ray powder pattern of rhombic chalcocite given by G. A. Harcourt (1942). The white chalcocite contains thin streaks of the blue variety known as digenite in the sense of N. W. Buerger (1941) or of neodigenite in the sense of P. Ramdohr (1943). The broader streaks of blue digenite run more or less parallel, whereas the thinner ones show irregular orientations. According to Buerger's experiments, this phenomenon could be explained as the result of the ex-solution of white rhombic chalcocite out of digenite formed above 78° C, while another explanation, of which the possibility has been indicated by Ramdohr (1943, p. 8), is given by the substitution of white chalcocite by a blue oxy-digenite at lower temperatures, i. e. under supergene conditions through partial oxidation. The first relationship seems the more plausible one in view of the existence of a rather large amount of blue anisotropic chalcocite, which occurs in intimate intergrowths with blue covellite. This latter variety of CuS again displays transitions into ordinary covellite with its conspicuous colour effects under crossed nicols (fig. 9). The common variety of covellite, which is developed mostly as minute radial aggregates, also occurs in cracks in bornite. The blue anisotropic chalcocite may be explained according to RAMDOHR's opinion (1943, p. 8) as a fine lamellar intergrowth of digenite (resp. neodigenite) and blue covellite, or possibly of blue covellite and white, rhombic chalcocite.

Apparently, the mutual relations observed between bornite, the chalcocite-digenite intergrowths, and the covellite varieties all show that bornite is the oldest mineral, which, after the ex-solution of and the partial replacement by chalcopyrite, was partly substituted by digenite. Subsequently, the digenite, formed above 78° C, split up into fine lamellae of white chalcocite and low-temperature digenite on cooling, while in a further stage ordinary covellite developed via the intermediary form of blue covellite under supergene conditions. No indications were found of the existence of an older generation of anisotropic »blue chalcocite» preceding the formation of bornite with chalcopyrite lamellae as SCHERBINA (1941, Table 3 to p. 445), seems to have observed in ores from the Kopparfjält quarry near Glava. According to RAMDOHR's scheme (1943, p. 8), the chalcocite-digenite varieties at Grinsbol may be identified as »blue chalcocite» I f, »blue chalcocite» I g, and »white chalcocite» II a, respectively.

## Conclusions

The copper ores of the Värmskog region as well as those near Glava represent a rather rare type of transitional pegmatitic-hydrothermal copper deposits, of which other examples are found, e. g., in California (Engels mine and other occurrences) and in South Africa (Ookiep mine in Little Namaqualand) according to H. SCHNEIDERHÖHN (1941, p. 193—195). The development of titaniferous iron ores in conjunction with copper minerals is explained by that author as the result of the redeposition of Ti leached by pneumatolytic agents from surrounding basic to ultra-basic country rocks. A similar relationship exists around the northern and north-eastern margin of the Åmål intrusiva, since the ore bodies are invariably found in basic bands in the Åmål formation and other gneissic rocks outside the Åmål igneous complex, or in basic inliers within the Åmål igneous suite itself. These basic rocks were probably more readily attacked by the ore-bearing solutions than the more acid country rocks, a phenomenon well known from many ore districts. In the Värmskog region, magnetite, ilmenite, probably also much of the hornblende, much feldspar, and at least part of the quartz were deposited as pneumatolytic minerals, and were followed by the crystallization of sulphidic iron, nickel, and copper minerals and some lower temperature silicates, calcite, etc., during the hydrothermal aftermath of mineralization.

At Göksbol, and apparently also at Grinsbol, the ore occurs in an acid, pegmatitic rock, whereas the Stömne quarry is characterized by the abundant development of ilmenite with ex-solution lamellae of hematite in an amphibolitic country rock. The formation of ilmenite in this latter case probably took place at a temperature of about 700° C according to the results of RAMDOHR's experiments (1926), which showed that a re-solution of hematite lamellae in ilmenite started when ilmenite samples were heated up to 500—600° C.

As regards the temperature of formation of the copper minerals, the abundant occurrence of ex-solution lamellae of chalcopyrite in bornite of the Grinsbol quarry points to the deposition of this latter mineral above at least 475° C, if full weight is attached to SCHWARTZ's heating and re-solution tests (1931, p. 194). The ex-solution of chalcopyrite amellae from sphalerite in the Göksbol quarry, on the other hand, according to BUERGER (1934, p. 525) indicates a temperature of formation of the zinc mineral of at least 350—400° C. Chalcocite (»white chalcocite») and digenite of the Grinsbol occurrence were certainly formed at ower temperatures, but apparently still above 78° C in view of the development of lamellar intergrowths of white chalcocite and blue digenite formed by ex-solution below 78° C or a slightly higher temperature, depending on the composition of the original mixture.

All the evidence indicates that both the primary minerals of the Värmskog ore bodies and those of the Glava region were probably formed between temperatures of about 700° C and 100° C.

Although the present writers are conscious of the incompleteness of their material, a comparison of the sequences of mineral formation in the Värmskog ore bodies with the paragenetic relationships proposed by SCHERBINA for the Glava ore deposits seems, to a certain extent, warranted. The latter author's scheme for the Kopparfjält, Glava Västra, and Gärdsjön occurrences (1941, Table 3 to p. 445) makes a distinction between an original mineralization (phase 1) and ive successive stages of »pegmatitic» injections (phases 2a, 3a, 4a, 5a, 6a), the latter alternating with five stages of metasomatic replacement (phases 2b, 3b, 4b, 5b, 6b). A phase of supergene enrichment (phase 7) closes this order. The evidence for SCHERBINA's scheme is not always sufficiently backed by convincing statements in his text, and in the case of the appearance of the mineral linnaeite, for instance, its location in phase 5b may be judged as incorrect in view of our later observations in the Värmskog ores. Roughly, however, the mineral sequences in this latter area appeared to run more or less parallel with the scheme submitted for the Glava region.

The first phase of mineralization in the Stömne quarry (pyrite, arsenopyrite, ilmenite + hematite) might be compared with SCHERBINA's phase 1 (original mineralization responsible, e. g., for the formation of hornblende, pyrite, arsenopyrite, chalcopyrite, sphalerite + chalcopyrite lamellae, tetrahedrite, native gold and nagyagite, and siderite in the Glava region) and phase 2b (responsible, e. g., for the introduction of magnetite and ilmenite). The strongly birefringent bluish amphibole of the amphibolite seams bordering the Stömne ore body may be fully compared with SCHERBINA's amphibole of the original mineralization at Kopparfjält. The second phase at Stömne (with linnaeite, millerite, bornite + chalcopyrite lamellae, sphalerite + chalcopyrite lamellae, native gold) probably more or less represents SCHERBINA's phase 3b (characterized, e. g., by the appearance of albite, muscovite, epidote, quartz, and bornite + chalcopyrite lamellae) on account of the presence of bornite with ex-solution of chalcopyrite. The position of linnaeite, which is replaced by millerite and also by bornite and chalcopyrite, does not agree with the location given to it by SCHERBINA, who places it in a mineral combination formed at about 100° C. According to the present writers' observations, the linnaeite of the Stömne and Grinsbol ores and its substitute millerite rather belong to a high temperature phase of mineralization, for instance SCHERBINA's phase 1 or 2b. The third phase of mineralization at Stömne, with chlorite, quartz, calcite, chalcopyrite, and hematite, finally, contains elements of SCHERBINA's phase 4b (characterized, e. g., by quartz, white calcite, delessite, etc.) and 6b (with chalcopyrite, hematite quartz, etc.).

Lack of data prevents a clear judgment concerning the question whether all of the biotite and oligoclase-albite developed in the country rock of the Stömne quarry represents a suite of primary minerals or a group of pneumatolytically reshaped constituents. In the latter case these minerals might be compared with the biotite and albite of SCHERBINA's phase 2b. The formation of epidote may have proceeded during SCHERBINA's phase 3 b.

At Göksbol the original mineralization in the Glava area (phase 1)
probably represented by the development of hornblende in the
ountry rock, whereas the pegmatitic specimens with magnetite + il-
enite are probably of the same position as SCHERBINA's phase 2a
egmatite with zircon + apatite, magnetite + ilmenite, hornblende,
rthoclase). The epidote grains with cores of orthite in the country
ck apparently belong to the latter author's phase 3b, whereas the
osition of sphalerite with ex-solution lamellae of chalcopyrite seems
ncertain (phase 1?).

The Borgebol deposit has some resemblance with the Gärdsjön
res described by SCHERBINA. The combination pyrite-siderite-chalco-
yrite apparently represents this investigator's phase 1 (original min-
alization), whereas the development of magnetite seems to indicate
e presence of phase 2b as well.

In the Grinsbol ore body SCHERBINA's phase 1 is probably re-
resented by pyrite; phase 2b (the first phase of substitution at Glava)
y magnetite; phase 3b (second substitution) by the occurrence of epi-
ote and by bornite with ex-solution lamellae of chalcopyrite; phase 4b
hird substitution) by chlorite (in the country rock) and lamellar in-
rgrowths of white rhombic chalcocite and digenite; the 7th phase (su-
ergene enrichment), finally, by anisotropic blue chalcocite, blue covel-
te, and ordinary covellite. As argued before, the formation of linnaeite
ay have taken place in one of the earlier phases. Since the chalco-
yrite rims around the bornite individuals seem to have been formed
immediate continuation of the ex-solution of chalcopyrite from the
tter copper mineral, it is reasonable to consider the chalcopyrite of
e Grinsbol ores as having been deposited during phase 3b, together
ith bornite.

Amsterdam, Geological Institute of the University.

## References

JØRLYKKE, H., 1947: Flåt nickel mine. — Norges Geol. Unders., N:o 168 b.
UERGER, N. W., 1934: The unmixing of chalcopyrite from sphalerite. — Amer. Mineral., 19: 525—530.
—, 1941: The chalcocite problem. — Econ. Geol., 36: 19—44.
IUDOBA, K., 1932: Mikroskopische Charakteristik der gesteinsbildenden Mineralien. — Freiburg im Breisgau.
ARCOURT, G. A., 1942: Tables for the identification of ore minerals by X-ray powder patterns. — Amer. Mineral., 27: 63—113.
AGNUSSON, N. H., 1929: Gillbergaskålens byggnad. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, N:o 360; Årsbok 23 (1929), N:o 5.
AMDOHR, P., 1926: Beobachtungen an Magnetit, Ilmenit, Eisenglanz und Überlegungen über das System FeO, $Fe_2O_3$, $TiO_2$. — N. Jahrb. f. Min., etc., Abt. A, Beil.-Bd 54: 320—379.
—, 1943: Die Mineralien im System $Cu_2S$—CuS. — Zeitschr. f. prakt. Geol., 51: 1—12.

SCHERBINA, A. S., 1941: Die goldreiche Kupferglanz-Bornit-Lagerstätte von Glava im Vermland, Schweden, und ihre geologische Stellung. — N. Jahrb. f. Min. etc., Abt. A, Beil.-Bd 76: 377—458.

SCHNEIDERHÖHN, H., 1941: Lehrbuch der Erzlagerstättenkunde. I. Die Lagerstätten der magmatischen Abfolge. — Jena.

— und RAMDOHR, P., 1931: Lehrbuch der Erzmikroskopie. II. — Berlin.

SCHWARTZ, G. M., 1931: Intergrowths of bornite and chalcopyrite. — Econ. Geol., 26: 186—201.

TEGENGREN, F. R. m. fl., 1924: Sveriges ädlare malmer och bergverk. — Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, N:o 17.

# Eokambrische Tillitvorkommen in Norrbotten, Schweden

Von

GUNNAR KAUTSKY

*Abstract.* New finds of Eo-Cambrian tillite rocks are described from the eastern border of the Caledonides in Northern Lapland, Sweden (see the sketch map fig. 1, where all Scandinavian areas containing Eo-Cambrian tillite rocks so far known are marked). Thin sections of tillite rocks have been compared with a thin section of a Quaternary moraine. Great similarities, also in details, have been established.

Im Frühsommer 1948 zeigte mir auf einer Exkursion im Gebiet des Situojaure (Norrbotten) der Geologe Erkki Viluksela aus Helsingfors eine Stelle, an der die Grenze zwischen archäischem Grundgebirge und eokambrischen Sedimenten am Ostrande der Kaledoniden aufgeschlossen ist. Eine Untersuchung des Fundortes und die Bearbeitung von eingesammeltem Handstückmaterial ergab, dass die dort auf dem Grundgebirge liegenden eokambrischen Sedimente ohne Zweifel Tillite sind (G. KAUTSKY 1948, S. 671—672).

Das Tillitvorkommen liegt 4,5 km westlich der Turistenhütte am Situojaure in einem kleinen Bach, der auf der Generalstabskarte 1 : 200 000 (Blatt St. Sjöfallet, Nr. 13) eingezeichnet ist (1,6 km nördlich vom letzten »o» in Abmojokk).

Der eokambrische Tillit ist ungepresst und chloritumgewandelt. Er ist ca. 4 m mächtig und schwarz gefärbt. In der schwarzen, dichten Grundmasse liegen unsortiert kantige und schlechtgerundete Geschiebe aller Grössenordnungen, von kubikmetergrossen Blöcken herunter bis zu einzelnen kleinen Quarz- und Feldspatkörnern. Die länglichen Geschiebe sind oft etwas eingeregelt (Fig. 2). Stellenweise bestehen auch grössere Partien ausschliesslich aus feinem Material, das als grössere Gesteinsfragmente nur aus der Grundmasse deutlich hervortretende Feldspat- und Quarzstücke enthält (Fig. 5). Die Geschiebe haben oft typische einspringende Winkel (im linken Teil von Fig. 2 gut zu sehen). Die feine Zwischenmasse ist klastisch und besteht hauptsächlich aus kleinen Quarz- und Feldspatkörnern, die von neugebildetem Chlorit umhüllt sind.

Beim Vergleich eines Dünnschliffes des Tillits vom Situojaure (Fig. 3) mit dem Dünnschliff des grobsandigen Geschiebetones einer quartären Moräne aus Mittelschweden (Fig. 4) bemerkt man grosse Ähnlichkeiten. In beiden Dünnschliffen sind die unsortierten Gesteins-

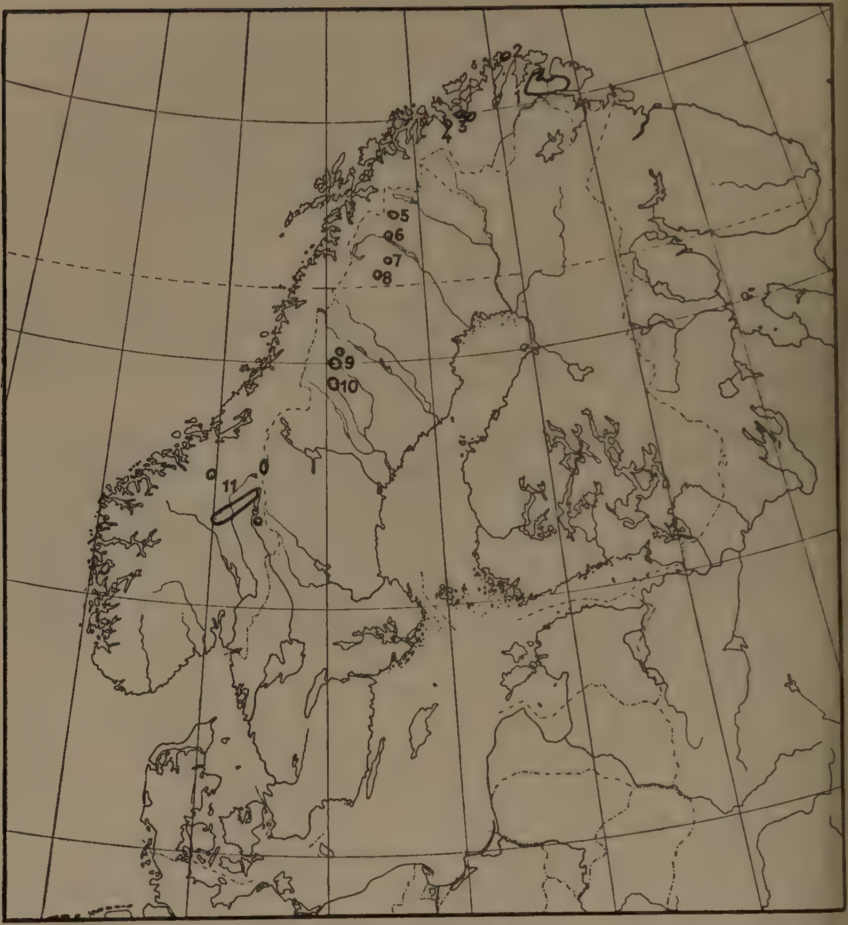


Fig. 1. Übersichtskarte der bekannten eokambrischen Tillitvorkommen in Skandinavien. — 1) Varanger-Tana — 2) Duksfjord — 3) Alten — 4) Kvenangen — 5) Kebnekaise — 6) Stora Sjöfallet — 7) Situojaure — 8) Kabblagebirge — 9) Västerbotten — 10) Ångermanland — 11) Zentralnorwegen. — Ausserdem sind Tillitvorkommen von der Fischerhalbinsel (1 cm östlich des Varangergebietes) bekannt.

stückchen kantig oder nur schwach gerundet. Einspringende Winkel sind besonders an den länglichen Geschieben häufig zu beobachten. Auffallend ist in den Dünnschliffen aller von mir untersuchten Tillite und der quartären Moräne das Auftreten von zahlreichen, aus dem ursprünglichen Gesteinsverband herausgelösten, gut erhaltenen Feldspatkörnern (sowohl Mikroklin als auch Albit und anderer Plagioklas wurden beobachtet), an denen die ursprünglichen Kristallflächen noch gut erkennbar sind. Das Auftreten von aus wenigen Quarz- und Feld-

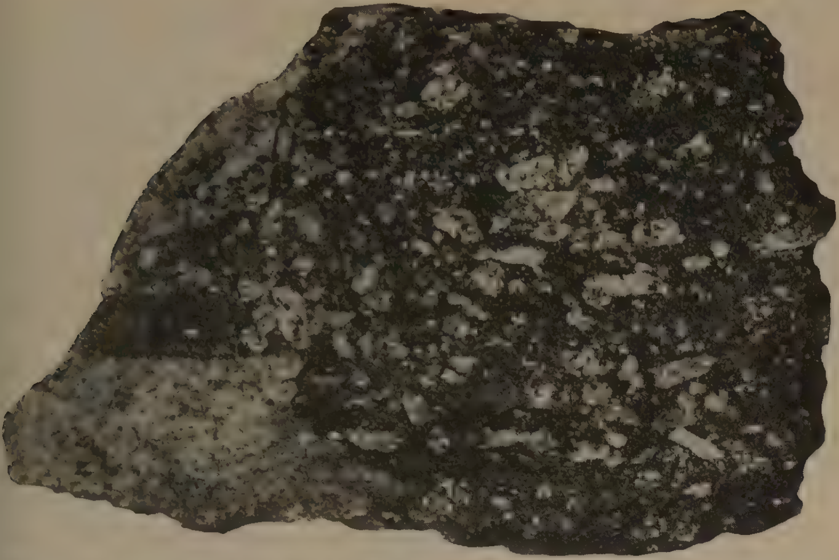


Fig. 2. Eokambrischer Tillit aus dem Situojauregebiet. Teile grösserer Geschiebe mit einspringenden Winkeln im linken Teil der Abbildung. Die länglichen Geschiebe sind etwas eingeregelt. 3/4 nat. Grösse. Photo C. Larsson.

spatindividuen zusammengesetzten Aggregaten von Gesteinen des Liegenden, die teilweise nur noch lose zusammenhängen, ist ebenfalls sehr typisch. An den Kanten der Geschiebe ist ferner oft das Herausbrechen von Mineralkörnern aus dem Verband des Geschiebes zu beobachten. Die Konturen der Geschiebe werden an diesen Stellen unscharf und unregelmässiger als gewöhnlich. Die obere Kante des grössten Geschiebes der quartären Moräne auf Fig. 4 und beinahe alle Geschiebe des Tillites auf Fig. 3 zeigen diese Erscheinungen. Diese gemeinsamen Eigenschaften eokambrischer und quartärer Moränen sind wohl durch die boreale Verwitterung, die hauptsächlich mechanisch ist, und durch die Art des Transportes bedingt.

Das Geschiebematerial des Tillites vom Situojaure ist recht einförmig. Es besteht beinahe ausschliesslich aus Geschieben einer kristallinen, sandigen, geschichteten Sedimentserie des Archäikums, die auch direkt unter dem Tillit ansteht. Ausserdem kommen Gangquarzgeschiebe, grosse gut erhaltene Feldspate und Geschiebe verschiedener metamorpher Gesteine des näheren Grundgebirges vor. Karbonatgeschiebe wurden nicht beobachtet. Auch die feinkörnige Zwischenmasse des Tillites ist vollständig kalkfrei.

Am Fundort liegen unter den 15°—25° gegen NNW fallenden Tilliten steil stehende kristalline Sedimente des Archäikums. Die gut entblösste Grenze ist messerscharf und zwischen den beiden Serien ist eine bedeutende Winkeldiskordanz vorhanden. Das archäische Gestein direkt unter der Tillitgrenze ist vollständig frisch und zeigt keinerlei fossile Verwitterungserscheinungen. Dies stimmt gut mit den Eigenschaften überein, die das Anstehende unter quartären Moränen aufweist.

Überlagert wird der Tillit von grünlichen Tonschiefern, die mindestens 30 m mächtig sind. In den oberen Teilen der Tonschiefer sind Einlagerungen von blauen Quarziten häufig. Das Hangende der grünlichen Schiefer wurde an dieser Stelle nicht untersucht. Es ist jedoch anzunehmen, dass gegen oben die typischen Sedimente der Hyolithuszone folgen, die überall in der Umgebung auf dem Grundgebirge liegen.

In der autochthonen Hyolithuszone wurden östlich und nördlich des Situojaure zahlreiche Profile abgegangen. Die Hyolithuszone hat die am Gebirgsrand in Norrbotten gewöhnliche Zusammensetzung von weissen Quarziten verschiedener Mächtigkeit an der Basis, die in ihren oberen Teilen Einlagerungen von bläulichen und graublauen Quarziten enthalten. Diese Quarzitserie wird von dunkelgrauen und bräunlichen Tonschiefern überlagert, aus denen von mehreren Stellen des Gebirgsrandes Funde von kambrischen Fossilien bekanntgeworden sind. Oberhalb dieser Schiefer, die meist sehr stark tektonisch gestört sind, liegen Überschiebungsdecken der Kaledoniden, welche oft mylonitisiertes Grundgebirge an der Basis führen.

An einer Stelle nordöstlich des Situojaure (östlich des Ausutsvagge) wurde in einem kleinen Bach zwischen der Quarzitserie und dem überlagernden Schiefer ein Schieferkonglomerat in einer Matrix von graublauem Quarzit gefunden. Dieses Schieferkonglomerat, das oft nur einige Centimeter mächtig ist, bildet in der Hyolithuszone einen regional weit verbreiteten Leithorizont, der nach F. KAUTSKY (1945, S. 130—133) die Grenze zwischen Eokambrium (Quarzitserie) und Kambrium (Schieferserie) in der Hyolithuszone des Gebirgsrandes in Norrbotten markiert.

Der Staatsgeologe Dr. O. H. Ödman machte mich auf konglomeratische Gesteine mit schwarzer, feinkörniger Grundmasse aufmerksam, die er 1939 im Gebiet östlich des Kebnekaise am Rande der Kaledoniden eingesammelt hatte und die den Tilliten am Situojaure ähneln. Eine Untersuchung des Materials, welches im Gesteinsarchiv des Boliden Gruv-A.-B. aufbewahrt wird, zeigte, dass es sich ohne Zweifel um Tillite handelt. Das Material stammt von zwei Fundorten in der Hyolithuszone. Der eine Fundort liegt 2,5 km westlich von Nikkaluokta unmittelbar östlich von Punkt 1077 (Tjäuratjåkko) der Generalstabskarte 1 : 200 000 (Blatt Kebnekaise, Nr. 8). Die beinahe ausschliesslich us Gangquarz- und Feldspatstücken bestehenden unsortierten Ge-hiebe liegen in einer dunklen, feinkörnig-sandigen Zwischenmasse, e vollständig kalkfrei ist. Die Geschiebe sind häufig etwas gerundet. as Gestein ist chloritumgewandelt und ungepresst. Der andere Fund-t liegt ca. 500 m westlich der »5» in Punkt 514,2 (westlicher Ladtjo-ure) der Generalstabskarte 1 : 200 000 (Blatt Kebnekaise, Nr. 8), as ist ungefähr 2 km östlich der Kebnekaise Turiststation. Auch hier esteht das vollständig unsortierte Geschiebematerial hauptsächlich us Gangquarzgeschieben und gut erhaltenen grossen Feldspaten. Die wischenmasse ist schwarz, chloritumgewandelt, kalkfrei und feinkör-iger als am oben beschriebenen Fundort westlich von Nikkaluokta.

Der Geologe T. Eriksson fand im Sommer 1949 an zwei Stellen an er Basis der Hyolithuszone südlich von Nikkaluokta — 1 km SSO on Punkt 1 067,9 (Larkimvare) und 1,5 km S des »K» in Kåberåive er Generalstabskarte 1 : 200 000 (Blatt Kebnekaise, Nr. 8) — konglo-eratische und brecciöse Gesteine, die ich als Tillite identifizieren onnte. Die Fundpunkte befinden sich ungefähr in der Mitte zwischen en Gebieten 5 und 6 der Übersichtskarte Fig. 1. Die Tillite liegen ach Eriksson auf mylonitisierten Gesteinen, welche wahrscheinlich em Grundgebirge angehören. Dieses besteht in diesem Gebiet aus chäischen, rötlichen Porphyren. Ebenso wie bei den anderen Tillit-orkommen ist die Zwischenmasse kalkfrei, schwarz und stark chlori-sch. Die Geschiebe im mitgeführten Handstückmaterial sind kantig der schlecht gerundet. Geschiebe des liegenden Porphyrs wurden icht beobachtet.

Die Handstücke von allen diesen Fundorten gleichen vollständig en Handstücken, die ich am Situojaure eingesammelt habe, wenn an von geringfügigen Unterschieden in der Zusammensetzung absieht. in Vergleich des norrbottnischen Tillitmaterials mit eokambrischem illitmaterial aus Ångermanland weist sowohl makroskopisch als auch ikroskopisch grosse Ähnlichkeiten auf. Unterschiede bestehen haupt-ichlich in der verschiedenen petrographischen Zusammensetzung der esteine, die in das Geschiebematerial eingehen. Dies ist durch die erschiedene Zusammensetzung der unter den Tilliten liegenden Ge-einsserien bedingt. Auch in Ångermanland sind die Tillite in der-lben Weise wie im Situojauregebiet chloritumgewandelt.

22 km ONO von Kvikkjokk wurden von O. Ödman auf der Nordseite es Kabblagebirges an zwei Stellen — 800 m nördlich der »9» in Punkt 35 (Njallats), sowie in einer Schlucht 300 m nordwestlich des »N» in jallats auf der Generalstabskarte 1 : 200 000 (Blatt St. Sjöfallet, r. 13) — an der Basis der Hyolithuszone konglomeratische Gesteine it feinkörniger dunkler Grundmasse gefunden. Die Gerölle sind teil-

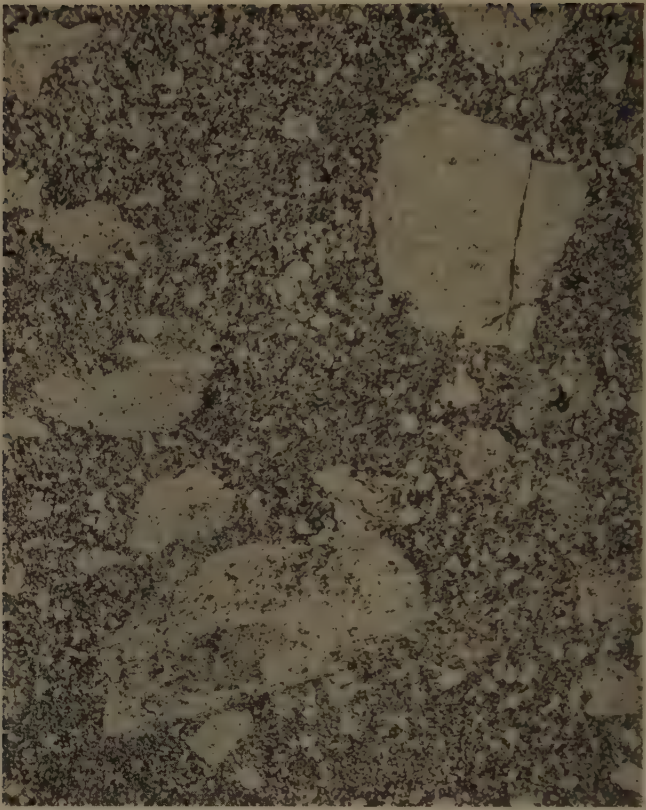


Fig. 3. Dünnschliff von eokambrischem Tillit aus dem Situojauregebiet. Das länglich Geschiebe im unteren Teil der Abbildung zeigt einspringende Winkel. Die meisten Geschiebe zeigen das Herausbrechen einzelner Mineralkörner aus dem Verband des Geschiebes, was sich durch unscharfe Konturen zu erkennen gibt. Vergr. 9×, parallele Nicols
Photo C. Larsson.

weise kantig. Nach Ödman's Tagebuchaufzeichnungen sind den konglomeratischen Gesteinen sandige Schichten, die deutliche klastische Strukturen zeigen, eingelagert. Die Konglomerat-Sandsteinzone ist ungefähr 30 m mächtig. Nach der Beschreibung handelt es sich höchstwahrscheinlich ebenfalls um Tillite, da die Ähnlichkeit sowohl nach der geologischen Lage in der Hyolithuszone als auch dem Aussehen nach mit den oben beschriebenen Tillitvorkommen Norrbottens bedeutend ist.

In einem Vortrag wurde von Kulling (1948, S. 663—665) ein Vorkommen tillitartiger Gesteine aus der Hyolithuszone im Gebiet nördlich des Stora Sjöfallet, sowie der Fund eines eokambrischen glazialen Bänderschiefers (Warwenschiefer) als loser Block aus dem Gebiet nördlich des Situojaure erwähnt. Beide Funde weisen einen bedeutenden

Kalkgehalt auf. Das Vorkommen im Stora Sjöfallgebiet liegt nach KULLING in einer Decke der Kaledoniden. Die Tillite im Situojauregebiet und am Tjäuratjåkko (Kebnekaisegebiet) liegen dagegen direkt auf dem autochthonen Grundgebirge am Rande der Kaledoniden. Auch die Tillite im Kabblagebirge nehmen dieselbe Lage auf dem Grundgebirge ein. Über die geologische Stellung der Vorkommen östlich der Kebnekaise Turiststation und südlich von Nikkaluokta ist nichts näheres bekannt.

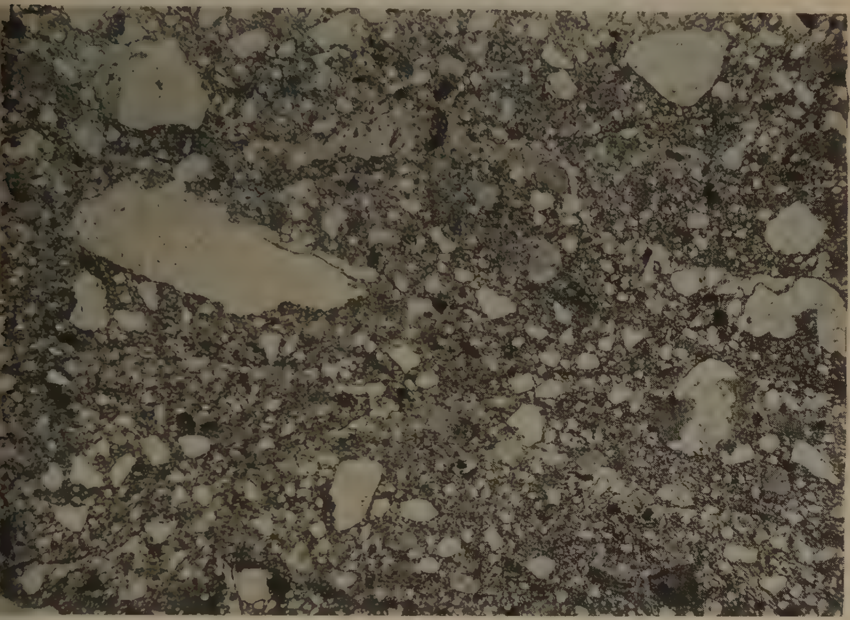


Fig. 4. Dünnschliff von grobsandigem Geschiebeton einer quartären Moräne aus Bergslagen, Mittelschweden. Einspringende Winkel an den Geschieben sind deutlich sichtbar. Der linke Teil des grössten Geschiebes zeigt das Herausbrechen von einzelnen Mineralkörnern aus dem Verband des Geschiebes (unscharfe Konturen an diesen Stellen). Vergr. 9×, parallele Nicols. Photo C. Larsson.

Bemerkenswert ist das scheinbare Fehlen von eokambrischen Sparagmiten in den tillitführenden Gebieten Norrbottens; kommen doch mächtige eokambrische Sedimente von sparagmitischer Zusammensetzung in allen anderen Tillitgebieten Skandinaviens vor. Auch in Norrbotten sind ungepresste, flach liegende, nur schwach metamorphe sparagmitähnliche Feldspatsandsteine und Quarzite längs des Randes der Kaledoniden weit verbreitet, welche an vielen Stellen ausgezeichnet erhaltene Trockenrisse und Rippelmarken enthalten (Teile der Snavvaserie, Stora Sjöfallsandstein). Auf diesen Gesteinen liegt die Hyolithus-

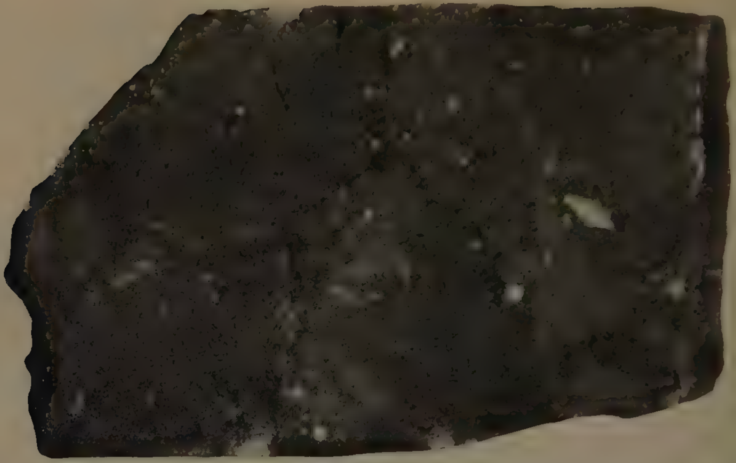


Fig. 5. Eokambrischer Tillit aus dem Situojauregebiet, feinkörniger Typus. Die hellen Stückchen auf der Abbildung sind gut erhaltene Feldspate und Quarzkörner. 5,6 nat. Grösse. Photo C. Larsson.

zone des Gebirgsrandes ohne sichtbare Winkeldiskordanz. Nach in den letzten Jahren ausgeführten regionalen Untersuchungen östlich des Randes der Kaledoniden in Norrbotten, wird das Alter dieser Feldspatsandsteine und Quarzite jedoch als archäisch angesehen (Ödman 1947, S. 8—13, sowie mündliche Mitteilungen).

Die auf einer beinahe 100 km langen Strecke am Ostrande der Kaledoniden neuentdeckten zahlreichen Tillitfundpunkte verbinden die nordnorwegischen Tillitgebiete mit den Tillitvorkommen in Västerbotten und Ångermanland. Dies zeigt die Übersichtskarte Fig. 1, die eine Vorstellung der geographischen Lage der Tillitvorkommen in Norrbotten gegenüber den aus anderen Teilen Skandinaviens beschriebenen Tillitgebieten vermittelt. Als Grundlage für die Übersichtskarte wurden verwendet: — für das zentralnorwegische Gebiet Chr. Oftedahl (1945) — für die Vorkommen in Ångermanland und Västerbotten B. Asklund (1938, S. 67—70), sowie O. Kulling (1942) — für das nordnorwegische Gebiet S. Føyn (1937), sowie O. Holtedahl (1944, S. 23—24) — für die nordfinnischen Vorkommen auf der Fischerhalbinsel (auf der Übersichtskarte nicht eingezeichnet) C. E. Wegmann (1929, S. 195), sowie K. Lupander (1933).

Der Staatsgeologe Dr. Gösta Lundqvist hat mir den Dünnschliff des Geschiebetones einer quartären Moräne zur Veröffentlichung und der Staatsgeologe Dr. Bror Asklund sein Tillitmaterial aus Ångermanland zum Vergleich überlassen. Ihnen, sowie dem Staatsgeologen Dr. Olof H. Ödman und den Geologen Tryggve Eriksson und Erkki Viluka, die die geologischen Verhältnisse längs des Randes der Kale-niden in Norrbotten mit mir diskutierten und mir ihr Material zur rfügung stellten, möchte ich für ihre Hilfe herzlich danken. Bolidens uv-A.-B. bin ich für die von Dr. Ödman eingesammelten Handstücke s dem Kebnekaisegebiet Dank schuldig.

## Literatur

KLUND, B., 1938: Hauptzüge der Tektonik und Stratigraphie der mittleren Kaledoniden in Schweden. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, Nr. 417, S. 67—70. Stockholm.

YN, S., 1937: The Eo-Cambrian series of the Tana district, Northern Norway. — Norsk Geol. Tidsskr., 17. Oslo.

LTEDAHL, O., 1944: On the Caledonides of Norway. — Det norske Vidensk. Akad. Skrifter, Mat. Nat. Kl., I, 4: 23—24. Oslo.

UTSKY, F., 1945: Die unterkambrische Fauna vom Aistjakk in Lappland. — Geol. Fören. Förhandl., 67: 130—133. Stockholm.

UTSKY, G., 1948: Diskussionsbeitrag. — Ibid., 70: 671—672.

LLING, O., 1942: Grunddragen av fjällkedjerandens bergbyggnad inom Västerbottens län. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, Nr. 445. Stockholm.

1948: Om berggrunden i Sareks randområden. — Geol. Fören. Förhandl., 70: 663—665. Stockholm.

NDQVIST, G., 1940: Bergslagens minerogena jordarter. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, Nr. 433. Stockholm.

PANDER, K., 1933: Sedimentformationen på Fiskarhalvön. — Bull. Comm. Géol. Finl., Nr. 104: 89—98. Helsingfors.

TEDAHL, CHR., 1945: Om tillitene i det central-norske sparagmitområde. — Norsk Geol. Tidsskr., 25. Oslo.

GMANN, C. E., 1929: Zur Kenntnis der tektonischen Beziehungen metallogenetischer Provinzen in der nördlichsten Fennoskandia. — Zeitschr. f. prakt. Geol., 37: 195. Halle.

MAN, O. H., 1947: Manganese mineralization in the Ultevis district, Jokkmokk, North Sweden. I. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, Nr. 487: 8—13. Stockholm.

## Nachtrag

Während der Drucklegung bekam ich von Dr. ÖDMAN Mitteilung er einen weiteren eokambrischen Tillitfundort in Norrbotten. Dieser gt 1 km SSO des »e» in Ramasvare der Generalstabskarte 1 : 200 000 latt Kebnekaise, Nr. 8), das ist 16 km südlich von Nikkaluokta. r Tillit besteht aus reichlich Geschiebe führenden, dunkelgrün ärbten Sandsteinen. Die teilweise 10 cm grossen Geschiebe bestehen uptsächlich aus Quarz und ausserdem aus feinkörnigen Apliten. r Tillit liegt direkt auf autochthonen, feinkörnigen, rötlichen Geinen des Grundgebirges. Überlagert wird der Tillit durch eokamsche, weisse Quarzite.

# Notiser

## Om försök beträffande materialtransport genom bränningsverka i Piteå skärgård

Av

Björn Järnefors

*Abstract.* An experiment for measuring the transportation of material by the actio of breakers has been made in the Piteå archipelago, N. Sweden. Observations during the studies show that the transport of material along the shoreline by the pressure fro solid, and the movement of drift ice is of a very great importance in this part of th country.

De vid den pågående jordartskarteringen i Norrbottens län uppmärksammade svallningsföreteelserna (FROMM 1949; JÄRNEFORS 1949) ha aktualiserat frågan om möjligheten att medelst försök i naturen få en mera exak uppfattning om den marina omsedimentationens årliga belopp vid den recent kustlinjen. Såsom ett led i en sådan undersökning utlade förf. i juli 1948 e antal stenar av röd Dalaporfyr på för bränningsverkan exponerade punkt i Piteå skärgård (JÄRNEFORS 1948). För att ytterligare underlätta identifi ringen märktes försöksmaterialet med kopparnaftenat, vilken märkning metod ävenledes visat sig vara effektiv. Avsikten med försöket var att geno observation en gång om året i första hand försöka följa den årliga transport av försöksmaterialet, förorsakad genom bränningsverkan samt genom i pressning och isskruvning såsom sekundära faktorer. Av skäl, som nedan framhålles, har dock försöket redan efter en observation i augusti 1949 måst a brytas, varför ett meddelande om det vunna resultatet skall lämnas.

De för försöket utvalda lokalernas läge i skärgården SO om Piteå framgå av fig. 1.

*Försökslokaler.* Lokal 1. L. Sandskär, NV uddens V strand. Strandzonen botten bestående av glacifluvialt material. Huvudsaklig exponering för bränningsverkan från S—SO. 15 rundade stenar i storlek 10 cm i diam. och 15 storlek 5 cm i diam. utlades vinkelrätt mot strandlinjen på en sträcka a 15 m. Av de utlagda stenarna återfunnos 7 i storleken 10 cm och 1 i storleke 5 cm. Stenarna utvisade en oregelbunden förflyttning i sidled och mot strandlinjen av 1—4 m. Genom observation av större block i strandlinjen kun konstateras, att dennas detaljkonturer sedan föregående besök förändrats.

Lokal 2. L. Ledskär, SÖ udden. Strandzonens botten bestående av fa berg. Synnerligen kraftig exponering för såväl bränningsverkan som ispres ning och isskruvning från S—SO. 15 stenar i storlek 10 cm utlades i en grup i strandlinjen. Inga stenar återfunnos.

Lokal 3. Stenskär, Ö udden. Strandzonens botten bestående av svallgru Synnerligen kraftig exponering för bränningsverkan och isens verksamh från S—NO. 25 stenar i storlek 10 cm och 35 i storlek 5 cm utlades vinkelrä mot strandlinjen på en sträcka av 30 m. Även på denna lokal kunde försök materialet icke återfinnas. Däremot kunde en tydlig förändring av udde strandkontur sedan föregående sommar noteras. Framförallt märkbart v de större blockens förändrade läge i såväl horisontal- som vertikalplanet.

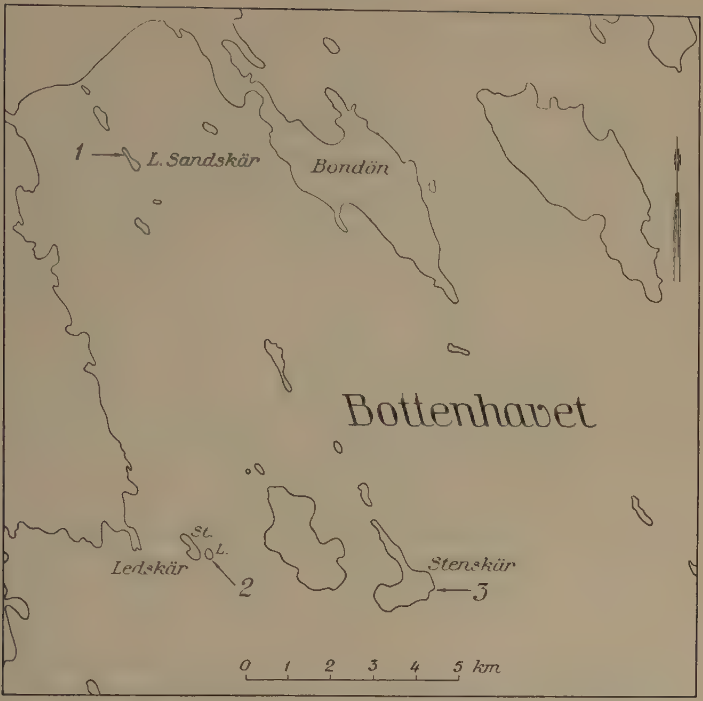


Fig. 1. Försökslokalernas läge i skärgården SO om Piteå.

*Sammanfattning.* Av det i viss mån negativa resultat, som de ovan relateade försöken givit, torde dock vissa allmänna slutsatser kunna dragas. ydligt framgår, att materialtransporten genom ispressning och isskruvning exponerade lägen av strandzonen är en faktor av första ordningen. Stora lockanhopningar, som måste tillskrivas isens verksamhet, äro även ett ofta bserverat fenomen såväl vid recenta som icke recenta strandlinjer i Norrotten. Ävenledes torde stå klart, att försök att mäta materialtransporten enom bränningsverkan böra utföras genom observationer endast under den sfria delen av året, enär i annat fall på grund av isens verksamhet en missisande uppfattning om denna transportfaktors storleksgrad erhålles. De av Vasmund (1939) i stor skala och med utomordentliga resurser vid tyska stersjökusten utförda materialtransportförsöken ge metodiska anvisningar. ans iakttagelser angående försöksmaterialets minimivikt (exempelvis för and minst 1 000 kg) för att erhålla ett godtagbart resultat böra särskilt amhållas.

## Litteratur

romm, E., 1949: Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland. — Geol. Fören. Förhandl., 71.
ärnefors, B., 1948: Utläggning av block av röd Dalaporfyr i Piteå skärgård. — Ibid., 70.
–, 1949: Wave washing phenomena in the coastal district of Norrbotten. — Bull. Geol. Inst. Upsala, 33.
asmund, E., 1939: Färbung und Glaszusatz als Messmethode mariner Sand- und Geröllwanderung. — Geologie der Meere und Binnengewässer, 3. Band.

## *Opsidiscus,* new name replacing *Aulacodiscus* Westergård, 1946

Dr. Seth Stenström of Lund has kindly called the writer's attention t the fact that *Aulacodiscus*, proposed by the writer for a genus of trilobite (Sver. Geol. Unders., Ser. C, No. 477), was used for a genus of gastropod by H. Douvillé in 1921 (Bull. Soc. Géol. France, Compte rendu sommair des Séances, Vol. 21, Sér. 4, p. 194). The new name *Opsidiscus* is proposed t replace *Aulacodiscus* Westergård; genotype, *Opsidiscus bilobatus* (Westergård, 1946).

*A. H. Westergård*

## On the geological age of *Irvingella suecica* Westergård

In the description of *Irvingella suecica* and *I. suecica marginata* (Sver Geol. Unders., Ser. C, No. 489. 1947) from a small limestone lens in a strongl folded shale series in Ångermanland the horizon of the forms was state to be uncertain; they were tentatively placed in the lowest portion of th *Peltura* zone. Even though this horizon was higher than those of congeneri North-American and English species, it did not seem to be unlikely sinc Walcott & Resser (1924) had recorded a member of the genus from Novaya Zemlya regarded as Ozarkian in age. However, a few cranidia of *I. suecic marginata* recently found in the *exporrecta* conglomerate at Brunflo, Jämtland, prove the above presumption to be improbable. The specimens occu in the matrix of the conglomerate, which, besides *Oligomys exporrecta* (Linrs. and other late Middle Cambrian brachiopods, have yielded *Agnostus pisiformis* (L.), *Olenus* (*gibbosus* Wahl.?), *Protopeltura aciculata* (Ang.), and *Parabolina brevispina* Wgård, the two latter of which are the index fossils of th lower portion of the *Orusia* zone. No form from younger strata was observed Thus we may conclude that *Irvingella* appears in Sweden in some of the olde Upper Cambrian zones, which agrees better with the range of the genus i North America and England. It should also be noted that the only for found associated with *Irvingella* in Ångermanland, a pygidium whose generi reference is uncertain, is of *Olenus* type.

*A. H. Westergård*

## Från det internationella kvartärsamarbetet och särskilt om »Congrès Sédimentation et Quaternaire» i Frankrike 1949

(Ur ett föredrag i Geologiska Föreningen 3 november 1949)

Av

N. G. Hörner

I geologien, icke minst i kvartärgeologien, spela de lokala omständigheterna och den egna regionens förhållanden i många fall en så betydande roll, at ingående, ofta både detaljerade och mångsidiga, lokal- eller regionbundn utredningar med naturnödvändighet måste få ett stort utrymme i mång

orskningsarbete. Det egna området erbjuder övernog av angelägna och
ivande arbetsuppgifter. De kvartära bildningarna kunna vara så funda-
entalt olika på olika delar av jorden, att erfarenheter från ett område ge
öga eller kanske just ingen ledning vid studiet av ett annat.

Det är därför ej utan skäl man på tal om internationella strävanden inom
vartärgeologien mötes av frågan: Behövs verkligen internationellt samar-
ete inom kvartärforskningen? Vore det icke bättre att koncentrera sina
rafter och ägna sig fullt och helt åt det egna områdets utforskning och be-
ränsa utblickarna till vad som verkligen har direkt betydelse för just dessa
ndersökningar, och låta bli att splittra sig på det fjärranliggande och till
ynes ovidkommande?

Att ett internordiskt samarbete behövs, är väl så tydligt, att det icke
ehöver poängteras. Redan det, att den geologiska utvecklingen i de riksgräns-
kilda områdena kan vara identisk eller ömsesidigt beroende, så att det
gna områdets utveckling icke kan rekonstrueras utan iakttagelser från
rannlandet, gör ju samarbetet över våra omedelbara gränser till en bjudande
ödvändighet. På denna punkt äro veterligen också alla överens. Jag vill
är endast begagna tillfället att ge uttryck åt de upsaliensiska kvartärgeo-
ogernas tacksamhet mot Geologiska Forskningsanstalten i Finland och
veriges Geologiska Undersökning samt till våra färdledare och kolleger
yyppä, Aurola, Okko, Virkkala och Fromm för ett sådant internordiskt sam-
rbete: den givande, forskningsinriktade finsk-svenska exkursion, som tack
are dem och B. Järnefors kom till stånd och med utomordentligt gott ut-
yte genomfördes i Nordfinland och Norrbotten i juni 1949, en debattspäckad
lealexkursion i pågående fältarbetens tecken. Med iakttagelsematerialet
ör ögonen diskuterades glaciation, isavsmältning, nivåförändringar, sedi-
entutbildning och metoder. Det var en exkursion av det slag, vars gagn
r allom lika uppenbart som geologsamverkan över huvud taget de nordiska
nderna emellan.

Om det utomnordiska kvartärsamarbetets angelägenhet för oss synas
äremot råda delade meningar. Kanske medger man dock t. o. m., att ett
rämmande och avlägset, men med vårt i mångt och mycket analogt ned-
sningsområde kan erbjuda så många beröringspunkter, att vi icke böra
örsumma kontakterna åt det hållet. Glacialgeologiens klassiska forsknings-
mråde, Alperna, har självfallet också ingått i det allmänna medvetandet,
lla olikheter till trots.

Beträffande områden utanför nedisningsgebiten och dessas omedelbara
andstråk frågar man sig dock med fog, om vi svenska kvartärgeologer
erkligen där ha så mycket att hämta, att det lönar kostnader och möda
tt knyta och upprätthålla närmare kontakter åt sådana håll — och likaså,
m det för de kvartärforskare, som arbeta i trakter utanför nedisnings-
öreteelsernas direkta räckvidd, kan ha så stort intresse, utöver det eventu-
llt turistiska, att studera det nordiska nedisningsområdet.

Klimatutvecklingen och därav betingade företeelser inom den ena områdes-
ypen och den andra stå givetvis i inbördes relation. I kusttrakterna ge gla-
ialeustatiska vattenståndsförändringar direkt anknytning; det kan vara
og att erinra om att exempelvis för Frankrikes vidkommande vissa av
ubois' huvudinsatser stå i minst lika nära kontakt med Tanners i Nord-
nnoskandia som med Depérets klassiska utredningar i Frankrike och att
ven den forskning, som med delvis likartat objekt följer väsentligt andra

linjer (t. ex. Bourcart, även Baulig), i stor utsträckning beaktat bl. a. den nordiska kvartären. Vänder man sig till biota och deras livsbetingelser, bl. a. människans, så är det uppenbart, att det forna på sin tid helt ödelagda nedisningsområdets sentida inbyggare måste söka spåren av sitt släktes tidigare öden och miljö utanför nedisningsområdet; skall man kunna utreda den istida och senare geografiska utvecklingen inom nedisningsområdet, måste man även utnyttja de upplysningar, som finnas att hämta utanför detta. Därtill kommer, att den intensiva forskningen över kvartärföreteelser utom nedisningsområdet fört fram synpunkter, metoder och resultat, som vi ha anledning taga kännedom om och som i vissa fall kunde behöva prövas inom forna nedisningsområden och i nutida glaciärers närhet.

Det synes alldeles uppenbart, att vi icke ha råd avstå från att ta del i det internationella kvartärsamarbetet, även om det kräver tid och möda. Man måste mången gång se själv på ort och ställe för att riktigt kunna inse, vad en i litteraturen beskriven företeelse innebär, och ibland redan för att bli tillräckligt förtrogen med terminologien.

Med stort intresse motsågs den till sistlidna augusti tillkännagivna officiella fjärde internationella kvartärforskningskongressen (IV. INQUA) i Budapest med dess lovande exkursionsprogram. Anmälningarna överträffade förväntningarna, men på senvåren och försommaren nåddes forskarna, mer eller mindre klara för INQUA-resa, av officiellt meddelande, att hela kongressen torkat in.

Den mindre anspråksfullt upplagda, men utomordentligt väl planerade och förberedda Congrès Sédimentation et Quaternaire i Frankrike med J. Piveteau som president gick däremot programenligt av stapeln i slutet av maj och första dagarna av juni och gav ett gott utbyte för de drygt hundra deltagarna från ett flertal länder. Utom Frankrike voro Belgien och Holland talrikt representerade, likaså länderna runt Medelhavet. Från Schweiz, Polen, Danmark och Sverige etc. hade blott enstaka eller några få deltagare infunnit sig. Även Sydamerika var företrätt. Öppningsanförandet, som bl. a. exemplifierade och underströk kvartärgeologiens vetenskapliga såväl som stora praktisk-ekonomiska betydelse, hölls av C. H. Edelman, Holland. Över huvud taget visade den franska kongressledningen den mest förekommande uppmärksamhet mot de utländska gästerna. Vid en påfallande stor del av sammanträdena presiderade olika icke-franska forskare.

Kongressen gällde, som av namnet framgick, kvartär och sedimentation, och programmet var väl avvägt mellan fältstudier å ena sidan, föredrag och diskussioner å andra. Exkursionsprogrammet var föredömligt upplagt, förberedelser och genomförande perfekta, och framför allt var området, Charente och Dordogne, instruktivt och genom moderna undersökningar aktuellt samt till sitt omfång så begränsat, att en viss överblick blev möjlig även för en främling; fågelvägen mellan exkursionens ytterpunkter var ej mycket mer än 200 km. Bussresorna sträckte sig från Atlantkusten vid La Rochelle mot öster och sydost till Vézère-dalen, där man nästan börjar få en förkänning av terrängens svagt begynnande stigning uppåt mot Centralmassivet. Av de synnerligen livliga diskussionerna i fält att döma gav exkursionen ett rikt utbyte icke blott för främlingen, för vilken det mesta var nytt, utan även för de i områdets problem initierade forskarna.

Exkursionsprogrammet var, i den mån det lät sig göra, upplagt efter aktualistiska principer. Demonstrationer av nutida geologiska processer och produkter, framför allt marina, estuarina och fluviatila, i föreliggande andskapstyp förberedde studiet av analoga bildningar från gångna skeden v den kvartära utvecklingen och underlättade i hög grad förståelsen ärav. Genom att i så stor utsträckning tillfälle gavs att i naturen se och studera företeelser, som behandlades i föredrag och mötesdiskussioner på e successiva förläggningsorterna, fingo även inomhusdebatterna ett konkret verklighetsunderlag av ovanlig påtaglighet och bredd. Att viktiga bildningar från skeden, då klimatiska och andra förhållanden voro fundamentalt olika mot traktens nutida, måste studeras utan nutida lokalt jämförelsematerial, ligger i sakens natur.

De främst av den uppslagsrike och temperamentsfulle Sorbonneprofessorn J. Bourcart ledda exkursionerna till och utmärkta demonstrationerna av mångahanda och även terminologiskt rikt differentierade kustbältessediment, både rent minerogena och kombinerat minerogen-biogena, gåvo, alla olikheter till trots, mycket att ta vara på för våra egna sediment- och jordartsstudier. Samtidigt som kongressens maringeologiska inslag erbjödo en lämplig introduktion till åtskilligt i fortsättningen, bidrogo de också till att illustrera några arbetsuppgifter för, och angelägenheten av, det planerade — och, som det vill synas, inför sitt förverkligande stående — maringeologiska institutet vid La Rochelle. En närmare redogörelse för kongressens fältstudier däromkring kan väntas av Otterborgsstipendiaten amanuensen B. Järnefors.

Nutida havsstränders, estuariers och floders dynamiska processer och morfologiska företeelser, erosion, materialtransport och sedimentation, granulometriska och petrografiska karakteristika behandlades i många föredrag och debatter, ofta som bakgrund till diskussioner av den tidigare kvartärutvecklingen. Lokal anknytning hade bl. a. A. Rivieres framställningar rörande littoral och estuarin utveckling något NV om La Rochelle, med diskussion av morfologiska karakteristika och slutsatser om havsyte-växlingen samt om orsakerna till fluktuationer i kustutvecklingen. Beaudoins observationer över »sables alvéolaires» söder om La Rochelle gåvo upphov till en diskussion, i vilken även koaguleringsfrågor berördes.

Längre bort från kongressorten flyttade sig Glangeaud, som valt Gascognekusten för sin utredning rörande betingelserna för littoral transport genom traktion respektive suspension. Kombinationen mellan dessa faktorer präg- ar avsättningens granulometriska karaktär och bestämmer sedimentens regionala fördelning längs kusten. Doeglas och Edelman redogjorde för de holländska kustbildningarnas ursprung; erosions:sedimentations-jämvikten i förhållande till ström- och vindförhållanden diskuterades. Tavernier tog sikte på ett tidigare skede i den »postglaciala» utvecklingen vid sin studie över marin och i viss mån eolisk sedimentation i det belgiska kustbältet. Crommelins granulometriska och mineralogiska undersökningar (över 50 $\mu$-dimensionen, röntgen under 5 $\mu$) längs Schelde-estuariet gällde materialets ursprungs- och avsättningsbetingelser. En långt mer regelbunden partikelfördelning i Nordsjöavsättningarna än i de flodburna estuariebildningarna avslöjade ett överraskande underordnat inflytande av fint Scheldematerial i estuariet. Den nämnda undersökningen från ett helt annat område ökade ytterligare intresset för de likaledes välstuderade transport- och sedimentationsförhållandena i den av exkursionen besökta floden Charentes nedre lopp och mynning, en sedimentationsprocess särskilt påtaglig som praktiskt problem i staden Rocheforts katastrofalt igenslammade hamnbassänger.

I sin utredning av från kristallina massiv härrörande komponenter i Lyon buktens sand etc. framlade A. Vatan bl. a. en jämförelse mellan olika sät att beräkna och ange ett sediments mineralsammansättning. Växelverka mellan strandvegetation och sedimentation behandlades av van Eerde oc återvinning efter inundering (vid Dunkerque) av Deloffre.

Man skulle kanske väntat sig att i Depérets och Dubois' hemland, i et till synes så gynnsamt kuststråk som detta, få en mer klargörande framställning av nivåförändringarna inom exkursionsområdet. Den tillfällige besökaren hinner kanske icke bli fullt övertygad om att de för kontinentalkuste i allmänhet gängse framställningarnas samband mellan havsstand och klimat här är höjd över diskussion. Även om vi skulle för tillfället låta perspektivet bakåt sluta med den, för att använda rådande terminologi, Flandriska transgression, som avlöste det Würmistida havslågståndet, så äro uppenbarligen också de sen- och postglaciala nivåförändringarna ganska komplicerade och ha, om än med ringa amplitud, fortsatt i sen tid. De förefalla åtminstone delvis omöjliga att bringa i samklang med glacialeustatisk förklaring. Ett skede, som väl måste mer eller mindre motsvara en väsentlig del av vår postglaciala värmetid, synes ha haft lågt havsstånd (megalitisk transgression —3 à —7 m) i stället för det relativt höga, man skull väntat, och den senaste markanta transgressionen upp till nuvarande havsstånd (»transgression préromaine») förefaller efter de presenterade tidsuppskattningarna komma i betänklig närhet av vår klimatförsämringstid, som rimligen borde väntats leda till en regression.

Större möjligheter än stranden och kustsedimenten till analys av de franska landskapets geografiska utveckling i kvartär tid synas flodavlagringarna erbjuda. Terrasserna, jämte yttäckande avsättningar av olika sla (talus, kryoturbat etc.) och icke minst markprofiler, korreleras med de växlingsrika klimatutvecklingen. Till företeelserna i fråga anknytas också — om än alltjämt på något olika sätt — den förhistoriska kulturutvecklingen överväldigande fyndbelägg. Det beresta områdets flodutveckling visa som är att vänta, många likheter med det klassiska Somme-schemat, allmän bekant genom handböcker och sammanfattningar. Charentes rikligast företedda huvudlågterrass är, där den besöktes under exkursionen, en typis fluviatil bildning; belägg anfördes för att den kommit till under ett varm skede, och ytföreteelser vittna, på bevarade ställen, om att efter det varm följde strängt klimat. Arkeologiska fynd möjliggöra den åtminstone sannolika inpassningen i den mänskliga utvecklingsgången, och dock tvistar ma om huruvida det rör sig om en inter-Würm värmeperiod eller om det ä Riss-Würm, om vi få använda den klassiska alpina istidsterminologien Äldre och högre terrasser visa en mycket kraftigt utbildad markprofil p sediment av ganska olika typ. Även lågterrasser visa ofta ett ingalund föraktligt täcke av material, som vid första påseende synes vara vanlig lös men vid närmare granskning visar sig dölja ännu till synes olösta problem

På sina håll framträda olika kvartärskedens avlagringar med all önskvär tydlighet åtskilda av markanta markvittringshorisonter, som ibland, trots de stora skillnaden i material, för tanken mot Nordamerikas »gumbo»-nivåer.

Ingalunda alltid ligga de klimatindicerande avlagringarna i eller på vackra terrasser. Till sin uppkomst ännu ofullständigt utredda, men trolige etingade av utpräglat frostklimat (eller möjligen, ehuru mindre sannolikt, v arida förhållanden) äro de betydande sluttningsbeläggningar, som gå nder namnet »dépôts de pente», grusiga och sandiga bildningar av ganska äxlande sorteringsgrad men ofta med en mer eller mindre tydlig skiktning avlagringens allmänna lutningsriktning.

Icke minst den fasta berggrundens övergångszon mot dagytan bär spår v den stora köldperiodens hårda klimat. Mycket vackert utbildad frost- etingad pleistocen polygonmark ses exempelvis på och i ytskikten av ırakalk.

Y. Guillien, A. Cailleux och andra hade som färdledare väl utnyttjat illfällena att demonstrera och med en högeligen imponerad exkurrentskara iskutera klimatväxlingsvittnesbörden. Cailleux' genomgång och prak- iska demonstrationer av sina mångsidiga blockstudier (formbestämningar, rienteringsstudier) och, så långt metodiken var makroskopisk och därmed fältmässig», även en del finmaterialundersökningar, höjde ytterligare ex- :ursionens värde.

Även om vissa drag i traktens relief (t. ex. den skarpt inskurna Vézère- lalens former med dess överhängande klippartier) knappast ännu förefalla ill alla delar definitivt förklarade, så bär dock även traktens morfologi pår av köldtiden. Över huvud är det märkligt, med vilken friskhet det eriglaciala klimatets prägel ännu finnes tryckt till och med på dessa nu å milda trakter. Man får här ett mycket starkt intryck av vilken genom- ripande klimatkatastrof de kvartära istiderna varit ännu något tusental ilometer fran den dåtida landisranden. Det mäktiga skogsbälte, som en lel kartor över det istida Europa (exempelvis F. Enquists bekanta karta) ngivit längs den franska Atlantkusten och långt inåt land, låter sig omöj- igen förena med sa utomordentligt kraftiga frostverkningar. Europa var koglöst land (tundra eller stepp) ända fram till Atlantkusten, som redan . Penck hävdat.

Ett flertal föredrag under exkursionsdagarnas möten berörde periglaciala ildningar och klimatförhållanden: Edelman, Enjalbert och andra. Lössen gnades atskillig uppmärksamhet även i annat sammanhang än glacialt, l. a. av Sawicki och Wernert. Den senare sökte göra sannolikt, att åtmin- tone en mindre, men icke obetydlig del av viss europeisk löss skulle vara järrfluget Saharastoft. Även postglacial klimatutveckling presenterades, l. a. av Dubois.

Då man tänker tillbaka på den givande franska periglacialdiskussionen, r det skäl att också taga del av de på den franska kongressen icke represen- erade tyska forskarnas nya insatser; se t. ex. Büdels intressanta uppsats häftena 4 och 5 av Die Naturwissenschaften 1949, särskilt den mycket ntressanta kartan s. 109, som utan anspråk på att vara definitiv ger en ida mer differentierad bild av det Würm-istida Europa, än man förut aft. Jämför också samme författares artikel i senaste häftet av Erdkunde ch Cailleux' där tillfogade P. S.

Den pleistocena faunan och stratigrafien ägnades också sina exkursions- vsnitt och sina föredrag. Men ännu vida starkare blev intrycket av denna u för dessa trakter så främmande fauna genom de kraftfulla paleolitiska hålningarna i Les Eyzies-traktens grottor. Särskilt överväldigande, både om skönhetssyn och mänsklig urkund och som naturdokument, var den tora sviten av Aurignactidens målningar och gravyrer i de först 1940 upp-

täckta Lascaux-grottorna. En skara renar, troligen simmande (kanske i e
iskall flod?), utomordentligt naturalistiskt och samtidigt dekorativt åter
givna, ger ett stickprov av Würmtidens sydfranska natur.

Även den arkeologiskt obevandrade tjusas ovillkorligt ej endast av grott
målningarna utan av denna trakts överväldigande rika paleolitlämninga
över huvud och av de klassiska lokaler, som besöktes. Från kvarteret i Hô
tel de Cro-Magnon, uppfört just i den av en överhängande klippvägg skyd
dade grottansats, där en gång de berömda första Cro-Magnon-skeletten upp
täcktes, besöktes sådana klassiska lokaler som Le Moustier, La Micoqu
och andra. Ledarna för de arkeologiskt och stratigrafiskt betonade exkur
sionerna, F. Bordes, M:lles H. Alimen och G. Henri-Martin m. fl., tillvara
togo väl de bevarade skärningarnas goda möjligheter att för exkurrenterna
sätta den mänskliga utvecklingen i relation till den geologiska, och detta
samband kom också väl till uttryck i olika forskares föredrag vid de sista
konferenserna i Les Eyzies, som artade sig till verkliga uthållighetspro
för både talare och åhörare. Efter en väl utnyttjad dag flammade debatten
till midnatt.

Under kongressens tidigare sammankomster i kvarterorterna La Ro
chelle, Angoulême och Les Eyzies hade givetvis även i några av de över 3
föredragen behandlats åtskilliga frågor utan närmare anknytning till a
exkursionerna berörda företeelser. Särskild uppmärksamhet väckte ovill
korligen Edelmans och hans medarbetares demonstrationer av omfattand
och vackra exempel på den geologiskt betonade holländska markkarteringen
resultat. Den som haft förmånen att vid föregående tillfällen se något a
detta arbetes uppläggning, kan knappast undgå att häpna över takten oc
prestationen. Med hänsyn till den holländska pedologiens geologiska in
riktning får man verkligen hoppas, att bland de svenska representanterna
vid kommande sommars internationella markforskningskongress i Hollan
geologerna måtte bli tillräckligt företrädda.

Under samvaron i Frankrike hörde sig geologer av flera olika nationali
teter under hand för om möjligheterna att i en snar framtid få en kvartär
konferens med exkursioner till stånd i Sverige, samma fråga och samma
önskemål, som gång på gång kommit från vitt skilda håll under senare å
både muntligen, då man träffar främmande kvartärgeologer, och i brevform
från utländska kolleger, som velat lära känna svensk kvartär.

Vid slutsammanträdet under den gångna sommarens nu refererade, in
ternationellt betonade kvartärmöte i fransk regi väckte professor Hacquaert
Belgien, efter, som han upplyste, samråd med kolleger från olika lände
förslag, att mötet måtte besluta vädja till den ende vid tillfället närvarand
svensken att till Sveriges geologer framföra ett förslag och en anhållan at
anordna en kvartärkongress i vårt land år 1951. Mötet beslöt också göra
detta uttalande och uttryckte en livlig förhoppning, att planen måtte kunna
realiseras. I sitt tal vid avskedsmiddagen underströk professor Dubois
Frankrike, önskvärdheten, att den kongress, som alla hoppades skulle kom
ma till stånd i Sverige, bleve en regelrätt INQUA-kongress och att den in
ternationella kvartärorganisationen därvid på allvar väcktes till liv och
full verksamhet på nytt. Han framhöll, hur mycket studiematerial Sverig
skulle erbjuda kongressdeltagarna, både genom en tidigare generation

lassiska undersökningar och genom nya forskningsresultat. (Från flera
åll har man beklagat, att mångt och mycket av dessa resultat av språk-
ga skäl är internationellt svårtillgängligt.) Liksom flera gånger förut skett
ån andra håll åberopade Dubois ett tidigare erbjudande från svenskt
åll att anordna en INQUA-kongress i Sverige. Att man tog det åsyftade
venska förslaget (av 1936 och 1938) som en mer bindande inbjudan än
örslagsställaren torde avsett, kan kanske i någon mån förklaras av att den,
om framförde det, dock var svenska regeringens officielle representant
id INQUA-kongressen 1936.

Av flera skäl måste det svenska förslaget i fråga, som säkerligen aldrig
enats som någon förpliktande utfästelse, nu betraktas som preskriberat.
len skulle det ända icke kännas tilltalande, om vi på ett eller annat sätt
unde infria en del av de konferens- och exkursionsförhoppningar, som värl-
ens kvartärforskare i åratal ställt på oss? Givetvis har jag som privat kon-
ressbesökare utan något som helst uppdrag eller bemyndigande ej kunnat
e något svar eller några förhoppningar utöver ett löfte att söka bidraga
ll att utröna, om några möjligheter finnas.

Jag har nu fullgjort det uppdrag, som den gångna sommarens kvartärkon-
erens givit mig otillfrågad: att till de svenska geologerna framföra det en-
älliga önskemålet om en kvartärkonferens i Sverige om möjligt redan 1951.
ör egen del är jag icke skickad att hålla i skaftet och har tyvärr ingen möj-
ghet att så göra, men skall naturligtvis gärna hjälpa till i mån av tid, kraft
ch förmåga. Jag är övertygad om att en kvartärkonferens i Sverige vore
äl motiverad och skulle vara både svensk geologi och gästande forskare
ll gagn. Det är vidare min övertygelse, att en sådan konferens skulle göra
en ojämförligt största nyttan i form av en ordinarie INQUA-kongress, som
kulle gjuta nytt liv i den en gång så aktiva och resultatbringande organisa-
onen. INQUA:s tidigare medlemmar torde kunna vittna om organisatio-
en och dess kongressers värde. Skall INQUA återupplivas, vilket vore hö-
eligen önskvärt, så bör det nog ske ganska snart; mycket talar för en kon-
ress 1951, om möjligheter finnas att då anordna en sådan. Det vore värde-
llt, om saken kunde redan nu ventileras och att, därest intresse finnes
ör saken, en utredning gjordes, förslagsvis genom styrelsens försorg. Innan
i framträda utåt i denna fråga eller komma med några som helst förespeg-
ngar, måste vi ha klart för oss, om saken går att genomföra. Att vi icke
a någon brist på exkursionsmål eller -föremål är säkert, och att uppskis-
era några olika programalternativ är ej svårt. Om de ganska stora svårig-
eterna av annan art äro till för att övervinnas, bör tagas under över-
igande.

## Pegelmätningar vid grundvattenundersökningar

En vanlig följd av anläggandet av en större borrbrunn är, att en mängd
lagomål över försämrad vattentillgång i omgivningens små brunnar uppstå.
ärvid är det vanligen fråga om dels verklig skada, dels också om skador,
om icke kunna återföras på den nya brunnsanläggningen. Det är ej alltid
tt att avgöra frågan, och ofta tar därvid över huvud ingen hänsyn till de
eologiska förhållandena.

Den vanligaste skadan är sänkning av vattenståndet i brunnarna, och bevis härvidlag kunna endast regelbundna, över lång tid utsträckta pegelmätningar lämna.

I praktiken användes härför nästan uteslutande lod med flöte, och vid omsorgsfulla undersökningar utföras mätningar en gång i veckan. Då dessa mätningar äro ganska subjektiva och utföras utan vittnen, ha de mycket ringa juridiskt värde.

Det är med hänsyn till detta egentligen ganska förvånande, hur föga kända automatiska mätningar äro även i fackkretsar, t. ex. bland vattenbyggnadsingenjörer. Mätprotokoll från automatiska pegelmätningar ha hittills aldrig blivit infordrade av vattendomstolen, fastän dessa äro de enda, som kunna vara rättsgilla.

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut använder för alla löpande pegelundersökningar en självregistrerande pegelmätare, som också är utomordentligt lämpad för grundvattenundersökningar i brunnar. Med detta instrument kunna utan höga kostnader kontinuerliga undersökningar utföras, och resultaten äro oklanderliga ur juridisk synpunkt.

Från områden, som icke drabbas av större förändringar i ytvattnen, finnas knappast några systematiskt behandlade sammanställningar av grundvattenståndsändringar. Måhända kunna automatiska pegelmätningar avhjälpa denna brist.

*F. Brotzen*

## Undersökning av lersuspensioner med amerikansk standardutrustning

Vid Svenska Föreningens för Lerforskning senaste möte i Stockholm den 4 nov. 1949 refererade fil. dr G. Assarsson i korthet några undersökningar över tjockspolning för djupborrning, vilka sedan någon tid bedrivits av Sveriges Geologiska Undersökning. Sådana tjockspolningar fordras för S. G. U:s djupborrningar, liksom för alla arbeten av detta slag, och fylla därvid en trefaldig funktion; de kyla borret, föra upp lösslitna bergartsstycken och stabilisera borrhålets väggar, om de bestå av lösa bergarter. Vanligen bestå dessa tjockspolningar av lerslam med varierande egenskaper.

Några av dessa egenskaper, såsom specifik vikt, viskositet, tixotropi och vattenbindningsförmåga, äro av största betydelse för tjockspolningens användbarhet och måste kunna kontrolleras och varieras på själva borrplatsen. För detta ändamål har den amerikanska oljeindustrien skapat en rad enkla apparater, som snabbt ha blivit allmän standardutrustning.

Specifik vikt bestämmes med ett slags besman, där provet fylles i en liten bägare i besmanets ena ände. Vid våra undersökningar har detta instrument icke kommit till användning, utan 200 ml av provet ha direkt vägts på en våg med en noggrannhet av 0,05 gram.

Vid viskositetsbestämningen räcker det med mycket grova metoder standardmetoden består i en bestämning av förhållandet mellan den tid, som åtgår för en viss volym prov, och motsvarande tid för samma volym rent vatten, att rinna genom en och samma tratt. Detta förhållande är ett direkt mått på viskositeten. De värden, man på detta sätt erhåller, motsvara väl praktikens krav och ge dessutom typiska värden för leror från olika fyndplatser i suspensioner med samma koncentration.

Vattenbindningsförmågan bestämmes i ett standardiserat tryckfilter. Den mängd vatten, som avpressas, när en standardmängd slam (suspension) utsättes för samma tryck (c:a 8 kg/cm²) under samma tid (30 min.), är ett indirekt mått på vattenbindningsförmågan och varierar med suspensionens koncentration och den uppslammade lerans natur.

I tryckfiltret bildas en filterkaka, vars tjocklek uppmätes. Denna bestämning är av stor betydelse, ty om torra och porösa bergarter, t. ex. sandsten, genomborras, sker mot borrhålets väggar en liknande avpressning av vatten och deposition av material motsvarande filterkakan. Beroende av bergarten finns det sålunda ett gränsvärde för filterkakans tjocklek, som ej får överskridas, då en alltför tjock deposition i borrhålet verkar ytterst hindrande på borrarbetet.

De tixotropa egenskaperna prövas i en metallbägare med en graderad mittpelare. Suspensionen hälles efter kraftig omrörning i bägaren, och en mycket lätt aluminiumcylinder får efter mittpelaren falla ned i suspensionen. Man mäter, hur långt cylindern sjunkit i suspensionen, och upprepar försöket efter det att provet stått orört i 10 minuter. Under denna tid har lermassan hunnit koagulera något, varför cylindern ej sjunker lika långt.

Dessa standardprov utföras i direkt anslutning till pågående borrarbete, och samtidigt titreras det vatten, som avpressats i tryckfiltret, på Ca++ och Cl⁻.

Jämsides härmed företogos av fil. mag. H. Tullström och amanuens M. Beyer under min ledning en rad jämförande undersökningar över olika egenskaper hos svenska glacial- och postglacialleror, danska eocenleror samt svenska, engelska och amerikanska bentoniter. Dessa undersökningar skola nu fortsättas på bredare front av fil. kand. B. Dahlman.

Våra hittillsvarande erfarenheter ge vid handen, att dessa standardprov också kunna vara av värde vid andra lerundersökningar och att de ge goda översikter även över andra problem inom lerforskningen än dem, som vi speciellt haft att göra med.

*F. Brotzen*

## Ny finsk geologisk tidskrift

Geologiska Sällskapet i Finland har börjat att i stället för kallelsekort ill sammanträdena utgiva en liten tidskrift, »Geologi» (Geologen), med tio allmänhet fyrasidiga nummer årligen. De innehålla kortare meddelanden, recensioner och referat, personnyheter o. s. v., de flesta på finska, men några på svenska. Innehållet svarar alltså närmast mot »Notiser» och »Geolognytt» i Förhandlingarna.

*Erik Fromm*

## Om kvikkleire og betingelsene for dens dannelse

(Noen ord i tilknytning til C.-G. WENNER: Fakta om Sveriges lerförekomster. — Geol. Fören. Förhandl., Bd 71, H. 3)

Av

PER HOLMSEN

C.-G. WENNERS ovennevnte artikkel inneholder et avsnitt om »H-kvoten», hvor forfatteren streifer inn på spørsmålet om de geologiske dannelsesbetingelser for leirer med stor »H-kvot».

H-kvoten, $H_3 : H_1$, er forholdet mellem en leires fasthet i henholdsvis uomrørt og helt omrørt tilstand og kalles i Finnland »omrörningskvoten», i Norge »skredtallet». I Norge brukes en egen betegnelse for leire med høyt skredtall, nemlig kvikkleire. (Også i Sverige brukes undertiden »kvicklera».) Vanligvis har en kvikkleire ett skredtall $>50$ og $H_1$ samtidig så lav, at leiren blir flytende ved omrøring, og er ofte helt uten malbar fasthet. For leire med egenskaper, som nærmer seg kvikkleire, har betegnelsen kvikkaktig leire vært benyttet.

Den slags naturkatastrofer, som i Sverige kalles »flaskskred» (efter formen på skredgropen), er i Norge meget mere alminnelig enn i Sverige, og har fra gammel tid vært kalt leirfall (efter skredets voldsomme forløp).

De av WENNER utarbeidete karter over i Sverige forekommende høye H-kvoter og forekomsten av større flaskskred viser et meget interessant forhold, hvorom WENNER sier: »De höga H-kvoternas geografiska fördelning talar för att H-kvotens storlek har samband med salthalten i det vatten, vari lerorna sedimenterat.» Dette er et synspunkt, som jeg allerede i en artikkel (PER HOLMSEN 1916) har gjort meg til tolk for. Da en nærmere diskursjon om årsakene til de høye H-kvotene ikke falt innenfor rammen av WENNERS artikkel, vil jeg gjerne i tilknytning til hans artikkel få fremlegge en del norske geologers syn på dette og andre nærliggende problemer, idet jeg samtidig henviser til den norske litteratur.

Nærværende artikkel er dog ikke ment som en uttømmende forklaring men må bare oppfattes som en introduksjon, idet jeg bare ganske kort refererer enkelte viktige synspunkter, som er blitt fremsatt i den norske litteratur.

På grunnlag av IVAN TH. ROSENQVISTS undersøkelser over leirenes plastisitet, kvikkaktighet og thixotropi ved varierende saltinnhold (se litteraturfortegnelsen ROSENQVIST 1946 a) kunne jeg i 1946 uttale: »Uten tvil skimter vi årsaken til at kvikkleire er sjeldnere i Sverige og Finnland: vannet i de baltiske hav var for lite salt til at der kunne skje en tilstrekkelig hurtig (samtidig) bunnfelning (sedimentasjon) av leirkolloidene sammen med de grovere partikler. Glacialleirene i store deler av Sverige er varvige, d. e. lagdelte som veksler mellem finkornige og grovkornige lag. En bedre atskillelse under sedimentasjonen har funnet sted.» Det viste seg nemlig ved ROSENQVISTS undersøkelser over kornfordelingen hos norske leirer, at kvikkleirene aldeles ikke var »magrere» enn andre leirer, snarere tvert imot. De viste seg å ha en kornfordeling, som ikke ligger langt fra idealkurven for tetteste pakning. De minste partikler viste seg å være godt representert.

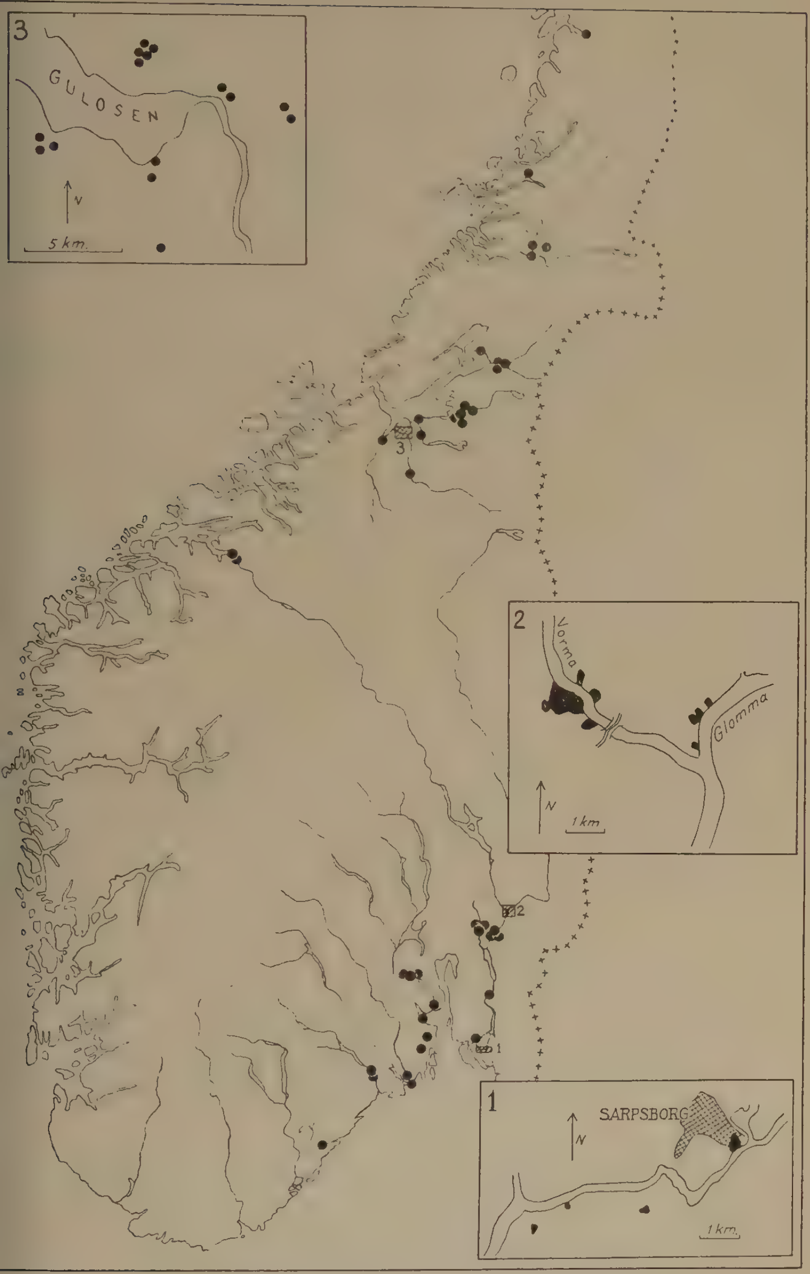


Fig. 1. Kart over en del større leirfall i Norge.

Men foruten denne virkning av saltet i havvannet, som består i en utfnokning og bunnfelning av »leirkolloidene» sammen med de øvrige kornfraksjoner, har saltet en annen og vel så viktig rolle som dannelsesbetingelse for kvikkleire.

Det fører for langt å komme nærmere inpå ROSENQVISTS undersøkelse med tilsetning av NaCl til leirenes porevann, så det må bare henvises ti hans artikkel av 1946. ROSENQVIST oppfatter leire som en gel av finpartikler (»leirkolloidene»), hvori er suspendert vekslende mengder grover partikler. En leires kvikkaktighet er bare avhengig av mengden av vann forhold til mineralkornenes samlete overflate. Det vil i praksis si i forhol til mengden av de fineste fraksjoner, da de grovere partikler har liten samle overflate till tross for at de dominerer vektsmessig. På grunn av denne gelnatur hos leiren blir den løsere ved omrøring. En omrørt leire vil også gjenvinne en del av sin opprinnelige fasthet ved henstand i noen dager. (Se og så SV. SKAVEN HAUG 1940.) Det er denne egenskap hos geler, som betegne thixotropi.

Nu vil tilsetning av en elektrolytt i alminnelighet øke fastheten av e gel. Den maksimale fasthetsøkning av leire ved tilsetning av NaCl til pore vannet oppnåes ved ca 3 %, altså ved et saltinnhold svarende til normal havvann. En leire, som inneholder NaCl i porevannet, vil altså inneholde mere vann enn en annen leire med samme fasthet. Den enest rimelige forklaring på kvikkleirenes forekomst i naturen synes å være, at de opprinnelig er avsatt med salt porevann, men at saltet er diffundert ut i løpet av den geologiske tid, som er gått siden deres avsetning, og at dere fasthet i uomrørt tilstand, som kommer til uttrykk ved de ofte relativ høye $H_3$-verdier, skyldes en metastabil gel-tilstand.

De må imidlertid opprinnelig ha hatt en høyere $H_3$-verdi, noe som bl. a. fremgår av ROSENQVISTS forsøk med elektrodialytisk innføring av NaCl porevannet i en uomrørt leire (ROSENQVIST 1946 b).

Her synes vi å stå ved forklaringen til en rekke leirfall i Norge (og Sverige?), hvis årsak tidligere har syntes gåtefulle. GUNNAR HOLMSEN (1934, s. 34 og 36) er den, som først har vært inne på tanken om at leirfallene kan ha indr årsaker, nemlig forandringer i leirenes saltinnhold. Han var også den første, som utførte forsøk over leirenes fasthetsforandringer ved varierende saltinnhold (1938).

Alene på grunnlag av disse resonnementer måtte man vente, at kvikkleir bare kan ventes å forekomme i de områder, hvor smeltevannet fra istiden bredekte områder førte breslammet raskt ut i et salt hav. C.-G. WENNER karter over forekomster i Sverige av større flaskskred synes å bekrefte dett på en slående måte. Likeså synes forekomstene i Norge å tyde på det samme i det de fleste store leirfall er gått i et område, hvor et (større) vassdra munnet ut i havet. Stort sett har norske leirer også høyere skredtall en svenske.

Med hensyn til den geologiske alder av kvikkleirene i Norge så er forekomstene ikke spesielt knyttet til de postglaciale leirer. Flere av de størst inntrufne leirfall er gått i de eldste glaciale leirer. I min artikkel av 194 er der nevnt flere. GUNNAR HOLMSEN omtaler kvikkleir med *Arca glaciali* fra leirfallet i Stokke ved Tønsberg (GUNNAR HOLMSEN og PER HOLMSE 1946). Men det er vel hevet over tvil, at vi også i Norge har postglacial kvikkleirer.

Kvikkleirenes geografiske utbredelse i Norge kan man få en oversikt over ved å betrakte utbredelsen av de store leirfall (fig. 1). Dette vil si stor- teparten av landet med undtagelse av de strøk av det sydlige og vestlige Norge, hvor den marine grense er lav og hvor vi i det hele tatt har lite leiravsetninger. De strøk av landet, hvor leirfall er særlig hyppige, fremgår av kartet. Det er særlig Vestfold, Østfold, Akershus, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og deler av Nordland fylker.

De leirfall-truete strøk av Norge har således sin naturlige fortsettelse i Bohuslän og Västergötland, slik som Wenners karter viser.

## Litteraturhenvisninger

Helland, A., 1896. Lerfald. — Norsk Tekn. Tidsskr. 1896.
Holmsen, G., 1934: Lerfall i årene 1930—1932. — Norges Geol. Unders., N:o 140.
—, 1938: Våre leravsetninger som byggegrunn. — Ibid., N:o 151.
— og Holmsen, P., 1946: Leirfall i årene 1940—1945. — Ibid., N:o 167.
Holmsen, P., 1946: Om leirfallene i Norge og kvikkleirenes betydning. — Medd. fr. Vegdirektøren 1946, N:o 2.
Rosenqvist, I. Th., 1946 a: Om leirers kvikkaktighet. — Ibid., N:o 3.
—, 1946 b: Om leirers plasticitet. — Ibid., N:o 3.
Skaven-Haug, S., 1940: Svevende trepelers bæreevne i leire. — Medd. fr. Norges Statsbaner 1940, N:o 2.
Wenner, C.-G., 1949: Fakta om Sveriges lerförekomster. — Geol. Fören. Förhandl., 71: 435—441.

# Anmälanden och kritiker

A. KÖHLER: Das Bestimmen der Minerale. Springer-Verlag. Wien 1949. V + 150 s., 23 fig. Pris $ 4,50.

Den tid, då ett mineral betraktades som ett från de övriga mineralen skarpt avgränsat species, tillhör nu det förgångna. Enligt modern uppfattning är ett mineral i stället ett föränderligt led i elementens ständiga kretslopp i jorden, beroende av de kemiska och fysikalisk-kemiska förhållanden, som råda vid tiden för dess bildning och senare omvandling. Isomorfa serier, sammanväxningar, genomväxningar, förträngningar, inbyggnad av främmande joner i mineralens kristallgitter, allt detta tillhör i dag mineralogernas språkbruk. Därför äro de talrika existerande och alltjämt tillkommande tabeller, som inordna mineralen som species under rubriker, olämpliga för en tillförlitlig mineralbestämning, ibland t. o. m. vilseledande. Detta kan särskilt sägas gälla sådana tabeller, som antingen bygga på användningen av endast de allra enklaste kännetecknen (t. ex. färg, hårdhet, streck) eller blott ta hänsyn till en bestämd egenskap (spec. vikt, ljusbrytningsindices).

Köhlers bok är ett glädjande undantag från detta slag av tabeller och utmärkes av ett alltigenom friskt och modernt framställningssätt. Särskilt värdefull är författarens kritiska inställning till värdet och tillförlitlighetsgraden hos de enskilda kännetecken, som lagts till grund för tabellerna. Tabellerna måste anses som kemiskt betonade. De av F. Feigl och H. Leitmeier utarbetade reaktionerna ha i boken fått en tillbörlig ställning. Trots betoningen av de kemiska kännetecknen har författaren ej skytt att, när så varit nödvändigt, medtaga optiska karaktärer för bestämningen. Därigenom har bestämningsarbetet med Köhlers bok vunnit i tillförlitlighet.

Bestämningen börjar med mineralets inordning i tre huvudgrupper efter glansen (metallisk, halvmetallisk eller glänsande i allmänhet) och strecket (färgat eller vitt resp. svagt färgat). Den fortsatta bestämningen tillgår på olika sätt alltefter den grupp, som mineralet hamnat i. För metallglänsande mineral användes egenfärgen, för halvmetalliska streckets färg. I den tredje gruppen, glänsande i allmänhet, sker den vidare uppdelningen efter hårdheten ($>$ eller $<$ 6). Därefter bestämmas de för mineralet typiska kemiska egenskaperna (löslighet, typiska kemiska element). För vissa silikatmineral komma slutligen för bestämningen optiska egenskaper till användning.

Det hade kanske varit praktiskt att i början av tabellerna ha en nyckel för den grövre indelningen, så att det icke hade varit nödvändigt att varje gång onödigtvis bläddra i tabellerna eller gå till innehållsförteckningen i början av boken.

I sakregistret upptagas 786 mineralnamn.

*Otto Mellis*

**Bruno Sander**: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. Erster Band: Allgemeine Gefügekunde und Arbeiten im Bereich Handstück bis Profil. Springer-Verlag. Wien und Innsbruck 1948. X + 215 s., 66 fig. Pris 90 s.

Går man igenom de senaste årens geologiska litteratur, blir man överaskad av de många nya framställningar av Gefügekunde, »fognadsläran», om f. n. utkomma, än som enstaka kapitel (t. ex. i P. Niggli: Gesteine und Iinerallagerstätten. I. Basel 1948. Kap. II, s. 101—278. Jfr ref. av W. .arsson i G. F. F., 1948, Bd 70, s. 496—497) eller delar av böcker (F. Turner: Iineralogical and structural evolution of the metamorphic rocks. — Geol. ioc. of America. Memoir 30, 1948), än som omfångsrika läroböcker (H. W. 'airbairn: Structural petrology of deformed rocks. With supplementary hapters on statistical analysis by F. Chayes. Addison Wesley. Cambridge, Iass. 1949). Detta förhållande visar det intresse, som i dag ägnas Gefügeunde, och den ständigt tilltagande betydelse, den tillmätes för den geoloiska forskningen. Även det stora antalet nyutkomna geologiska arbeten, om ej endast äro prydda med Gefüge-diagram utan i verkligheten behandla roblem beträffande bergarters Gefüge, pekar på Gefügekunde's uppsving. )ock finnas hos de olika forskarna alltjämt många principiella meningsskiljktigheter, som f. n. kunna verka hämmande eller vilseledande på Gefügeunde's vidare utveckling. Man måste därför hälsa med glädje, att Gefügeunde's mästare och skapare med utgivandet av sin nya bok tagit till orda. iom framgår av förf:s förord och även vid genomläsning av boken, utgör lenna ej en »förbättrad» nyupplaga av »Gefügekunde der Gesteine» av 1930. Vågra kapitel och även några illustrationer ha visserligen tagits ur förf:s örsta verk, men påverka ej den fullständigt nya framställningen i den nya oken. Man hörde förr och hör alltjämt ofta, att Gefügekunde skulle vara ågot slags mikrotektonisk forskning. För att bekämpa detta ofruktbara etraktelsesätt och göra Gefügekunde mera tillgänglig för icke mikroskoerande geologer har Bruno Sander med avsikt delat den nya boken på vå delar. Det första bandet behandlar sålunda endast Gefüge av makroskoiska mått (från stuff till geologisk profil).

Efter en klar, mästerligt skriven inledning, där begreppsdefinitionerna och efügekunde's teoretiska grundvalar framläggas, följer i andra kapitlet nledningen till handhavandet av den tektoniska analysen av typiska Gefüge v olika storleksordning från karta till stuff. Förf. beskriver, hur en tektoisk analys enligt Gefügekunde's principer måste utföras. Så t. ex. visas, ur B-axlar (normaler till Gefüge's symmetriplan, till delrörelserna ⊥ B och ill de verkande krafterna) och $\beta$-axlar (skärningslinjer mellan två eller flera kärytor, pålagringsytor eller andra s-ytor) skola inmätas och tydas. Vackra xempel från Tyroleralperna förtydliga framställningen. Andra delar av oken behandla sådana frågor som åldersförhållanden mellan varandra verlagrande B-axlar, relativ riktning hos delrörelser ⊥ B, plan och lineär ektonisk parallellstruktur osv. Slutligen visar författaren, hur tektonisk truktur på konstruktiv väg kan redeformeras. Här igenkänner man resulaten från författarens senaste grundläggande arbeten. Bokens tredje del andlar om Gefügekunde's användning och begränsning, belyst med några eoretiska exempel.

Boken måste varmt rekommenderas åt alla geologer. Dock bör samtidigt betonas, att Bruno Sanders bok ej är någon lärobok i ordets vanliga mening utan snarare en framställning i stora drag av hans personliga uppfattning om problemen inom detta forskningsområde. Var och en, som vill göra sig mödan att ingående studera boken, skall ej märka något av förf:s beryktade »tunga» språk, utan kommer tvärtom att fängslas av dennes ytterst klara och snillrika framställningssätt.

*Otto Mellis*

W. R. Jones and David Williams: Minerals and mineral deposits. A conspectus. Oxford University Press 1948. 248 s., 56 textfig.

H. H. Read: Geology. An introduction to earth-history. Oxford University Press 1949. 248 s., 30 textfig.

De båda ovanstående böckerna ingå som n:o 262 resp. 198 i en serie, kallad »The Home University Library of Modern Knowledge», och komplettera varandra på ett utomordentligt sätt. Båda äro skrivna av framstående forskare, som på ett lättförståeligt och klart sätt framlagt de nyaste rönen inom sina respektive forskningsgrenar. Som läroböcker i vanlig bemärkelse kunna de emellertid ej betraktas.

Efter en kort historisk överblick behandlar den förstnämnda boken mineralens uppträdande i jordskorpan, deras struktur och fysikaliska egenskaper. Särskilt kapitlet om »internal structures» är en utmärkt sammanfattning, där de väl valda illustrationerna avsevärt bidraga till klarläggandet av de olika begreppen. Härefter följer en redogörelse för mineralförekomsterna och deras geologiska ställning med klara definitioner på gängse uttryck, t. ex. skillnaden mellan »lode» och »vein», som ibland förorsaka missförstånd. Ett särskilt kapitel ägnas olika metoder för malmprospektering, ett annat åt gruvbrytning och anrikning. Bokens två sista kapitel bära rubrikerna »Minerals in the industrial age» och »Some international aspects of mineral resources», båda ytterst läsvärda. Ett intressant papekande är bl. a., hur England, som en gång var en av världens största producenter av bly, koppar, tenn, järn och kol, nu endast har överskott på kol och flusspat.

I Reads bok är stilen kanske något mera akademisk, men han har en angenäm förmåga att skriva både fängslande och roligt utan att den vetenskapliga sakligheten blir lidande. Vad han vill ge, är en på den nyaste forskningen grundad översikt av den geologiska utvecklingen och de geologiska krafternas inbördes samband. Efter en kortfattad historik övergår han til »The sedimentary rocks as historical documents», avhandlande de lagrade bergarternas bildningssätt och utbredning i tid och rum. Bokens tvenne längsta kapitel äro ägnade de magmatiska bergarterna. Beträffande deras indelning föreslår han, att graniter och metamorfa bergarter kallas plutoniska och basalter vulkaniska bergarter, medan han betecknar de sedimentära bergarterna som neptuniska. Granitproblemet och granitiseringen ha givetvis fått en central plats, men författaren söker icke påtvinga läsaren sin uppfattning. I kapitlen »The revolutionary episodes» och »The pattern o earth-history» kommer han in på strukturproblem och jordskorpans för

ndringar under den geologiska utvecklingen. Ingående diskuteras här det
iktiga problemet om bergskedjebildningen och de olika orogenernas upp-
rädande och inbördes åldersförhållanden.

»The tale is told». Så slutar Read sin bok, och det är en fascinerande saga,
om man läser med både nöje och behållning.

*E. Ygberg*

F. R. C. Reed: The Geology of the British Empire. Second
Edition. Edward Arnold & Co. London 1949. 764 s., 11 text-
fig. och 15 vikta kartor. Pris 70 s.

Första upplagan av denna bok utkom 1921 och har alltsedan dess bland
eologer betraktats som en ytterst värdefull och pålitlig källa för alla upp-
ysningar rörande de geologiska förhållandena inom de länder jorden runt,
ilka räknas eller ha räknats som brittiska besittningar. Den nu utkomna
ndra upplagan har utgivits posthumt efter författarens död 1947. Kort
lessförinnan hade han avslutat den omfattande revideringen av sin bok.
idantalet har ökats från 480 till 764, och 4 nya kartor ha tillkommit, näm-
igen Uganda, Tanganyika, Sydvästafrika och Guldkusten. Ett nytt kapitel
mfattar »Aden and the Persian Gulf», ett område av största betydelse för
ljegeologien. Några väsentliga förändringar i dispositionen ha icke före-
agits, utan liksom i första upplagan äro uppgifterna för varje land ordnade
ronologiskt från de äldsta till de yngsta formationerna. Som komplettering
ill de geologiska beskrivningarna tillkommer för varje område under rubri-
en »Economic geology» en kortfattad, men mycket upplysande redogörelse
ör ekonomiskt viktiga mineral- och malmfyndigheter, där, så långt anmä-
aren kunnat finna, flertalet nyfynd kommit med. Detta gäller speciellt
anada, vars gruvindustri i provinserna Quebec, Ontario och Manitoba
nder perioden 1920—1946 varit föremål för en enorm utveckling. Hand i
and med denna har följt en geologisk kartläggning av stora områden, som
idigare endast i undantagsfall besökts av geologer. Utanför den kanadensiska
rbergsskölden har mycket nytt tillkommit beträffande kännedomen om de
ngre sedimentära bildningarna, icke minst tack vare de stora oljefynden
provinsen Albertas kritavlagringar och därmed förenade borrningar. Även
nom andra delar av imperiet — kanske främst i Afrika — ha de geologiska
ndersökningarna förts raskt framåt och ej obetydliga nya malmfynd
jorts.

Av naturliga skäl måste alla uppgifter i boken bli mer eller mindre sum-
nariska, men varje kapitel är försett med en mycket rikhaltig litteraturför-
eckning, den längsta efter kapitlet om Kanada och Newfoundland med
cke mindre än 687 nummer. Denna referensavdelning ökar i hög grad bokens
ärde som informationskälla, och det är att förmoda, att denna andra upp-
aga under en lång tid framåt kommer att tjäna som den förnämsta och
ärdefullaste handboken rörande upplysningar om de geologiska förhållan-
lena inom till imperiet anslutna länder och områden.

*E. Ygberg*

N. J. und S. W. KATZ: Stratigrafia torfjanikow Priobskowo Sever (Stratigraphie der Moore im arktischen Ob-Gebiet). — Arb (Trudy) d. Quartär-Komm. d. Wiss. Akad. d. USSR, 7 15—54 (5 Diagr., 6 Tab.). Moskau-Leningrad 1948. (Russisch.)

Die 7 durchwegs unter 1,5 m mächtigen, mikrostratigraphisch untersuchte Moorprofile stammen aus der Umgebung von Sale-Charda (Obdorsk, 66° 30′ N und Novy Port (67° 42′ N). Die heutige Vegetation dieser Moore hat N Katz in der Festschrift für Komarov 1939 (372—405, russ.) beschrieben Der wärmezeitliche Torf enthält ähnlich wie der früher von Sukatschov Zubkov und Govoruchin im arktischen Sibirien untersuchte Reste »borealer« heute nicht mehr so weit nach Norden reichender Torfbildner, wie *Equisetu limosum*, *Menyanthes*, *Carex rostrata* und *limosa*, an arktischen besonder *Carex rotundata* und *Sphagnum lenense*. In den Pollenspektren steht meis *Betula* an 1., *Picea obovata* an 2., *Pinus* (mehr *silvestris* als *Cembra-sibirica* an 3., *Alnus* und *Larix* an 4. Stelle. Ganz vereinzelt wurde auch Pollen vo *Abies sibirica* und selbst *Tilia* (mindestens 650—850 km nördlich der letzte heutigen Lindenfundorte) gefunden. Insgesamt wurden u. a. 23 Moosarten 10 Gattungen von Diatomeen und 7 Rhizopodenarten gefunden.

*H. Gams*

---

G. A. TSCHERNOV: Archeologičeskie nachodki w zentralnoi čast Bolschesemelskoi Tundry (Archäologische Funde im Mittelteil der Bolschesemlja-Tundra). — Arb. (Trudy) d. Quartär Komm. d. Wiss. Akad. d. USSR, 7: 55—122 (18 Textfig. 17 Taf.). Moskau-Leningrad 1948. (Russisch.)

Nachdem zuerst 1905 Žuravsky und 1909/10 Kulik Steinzeitfunde in de Bolschesemelschen Tundra gemacht hatten, untersuchte der Verf. 193 28 solche Fundorte geologisch und archäologisch. Während die meiste stratigraphisch nicht datierbare Oberflächenfunde sind, konnten eine pollenanalytisch untersuchte Kulturschicht am Fluss Sandibei als neolithisch un mehrere weitere als früh-bronzezeitlich datiert werden. Viele Steinwerkzeuge gleichen solchen des europäischen Mesolithikums.

*H. Gams*

---

ORVAR ISBERG: Artefakter av valrossben i skånsk torvmosse sedda i ny belysning. (Artefakten von Walrossknochen au einem Torfmoor in Schonen, in neuem Lichte gesehen.) — Göteborgs Museum, Årstryck 1948, S. 98—106, 2 Textfig Göteborg 1949.

Der Fund wurde im Köpinge-Myr (Moor) in Schonen gemacht und besteh aus zwei Walrosspenisknochen. Er wird im Gotenburger Archäologische Museum aufbewahrt. Das Moor, wo der Fund gemacht wurde, bildet bezüglich seiner Entstehungsweise ein Zwischenglied zwischen Quell- und Versumpfungsmoor und ist von L. von Post 1915 dargestellt worden. Der Fun wird von G. Sarauw 1925 beschrieben, der ihn archäologisch mit ähnliche Artefakten aus Nordwestdeutschland vergleicht. Er führt den schonische

und auf die jüngere Steinzeit zurück, aber manche schwierig zu deutenden
mstände sind sowohl mit den norddeutschen Funden als auch mit dem
honischen verknüpft, und so urteilt er, dass das zur Verfügung stehende
aterial zu gering und leider zu unsicher sei.

Meine Zeitbestimmung gründet sich auf pollenanalytische Forschungen.
as Ergebnis ist folgendes: der Fund rührt vom Beginn der subatlantischen
eit her, wo es reichlich Niederschläge und Grundwasser gab, archäologisch
sehen also von der ältesten Eisenzeit oder der »fundlosen» Epoche (»Holz-
it»). Die beiden Penisknochen sind an dem mit Wasser durchsetzten Rand
es Moores niedergelegt und verhältnismässig schnell in die Amblystegium-
getation eingebettet worden.

Die arktischen Gewässer sind die Heimat des Walrosses; es ist in den
tzten Jahrzehnten vereinzelt und sehr selten in der Nordsee und im Skager-
k aufgetreten; vor 100 Jahren und früher fand man es in grosser Zahl
rdlich von Nordnorwegen vor, es wurde aber von dort vertrieben. Bei der
limaänderung zwischen Bronze- und Eisenzeit kam es bedeutend zahl-
icher rings um Nordnorwegen vor, doch sicher nicht — oder doch nur sehr
lten — an den Südküsten Skandinaviens und ganz bestimmt nicht in der
bborealen Epoche (Steinzeit und Bronzezeit). Seit der Abschmelzung des
landeises fand man in Skandinavien keine Walrossknochen.

Der erwähnte Klimawechsel vernichtete oder erschwerte zum mindesten
hr stark die Viehzucht und die Feldbestellung im Norden. Die Kultur der
ronzezeit wurde verdrängt und schwand dahin. Ein armseliges und ver-
ltnismässig unbekanntes Zeitalter brach an. Die Bevölkerung in den
rdischen Gebieten wurde zum Teil gezwungen, nunmehr ihren Lebens-
terhalt im Fischfang und in der Jagd zu suchen; denn das Grosswild trat
Norden stärker auf als im Süden. Das Metall (Eisen) spielte eine verhält-
smässig geringe Rolle. Je weiter man nach Norden kommt, umso wichtiger
urden Knochengeräte und Steinwerkzeuge für die Bearbeitung des Kno-
en- und Holzmaterials und für die Zurichtung von Häuten der Land-
d Meeresfauna. Die Zentren der nordischen Bronzezeit standen miteinander
Verbindung, aber in jener Epoche gingen die früher vorhandenen Wirt-
haftsbeziehungen mit Mitteleuropa verloren; die Bewohner des Nordens
d teilweise auch Nordwestdeutschlands blieben isoliert, die Verbindung
ter den nordischen Volksstämmen wurde dagegen lebhafter. Dies beruht
elleicht auch auf einem vertieften Kultus, der schon früher, während der
ronzezeit, geherrscht hatte und damals die Naturkräfte der Zeugung und
uchtbarkeit anbetete.

In der ältesten Eisenzeit des Nordens erhielt sich der Brauch, die Opfer-
ätze vorzugsweise in Sumpfgegenden oder an moorige Plätze und Quellen
verlegen. Hier darf auch an die in Schweden, Dänemark und Norwegen
rgefundenen, tatsächlich stets paarweise in die Sümpfe gelegten Bronze-
ren erinnert werden — eine Opfergabe, die dem Odin geweiht war, und
enfalls an den phallischen Einschlag in manchen Felszeichnungen aus der
ngeren Bronze- und älteren Eisenzeit.

Der Fund ist wahrscheinlich ein Votivfund, und die Niederlegung dieser
iden etwas bearbeiteten Penisknochen muss als Opfergabe betrachtet
erden, sicherlich an die Gottheiten der Zeugung und Fruchtbarkeit — an
hor, den Herrscher über Regen und Donner, gutes Wetter und Feldsaat,
er an Frö, um den Verstorbenen Frieden und Wohlbehagen zu gewähr-

leisten; aber der Fund ist auch ein Beispiel für die sozialen Veränderungen während der ältesten Eisenzeit oder in der »fundlosen» Epoche hier im Norden und in gewisser Hinsicht auch in Nordwestdeutschland.

*Orvar Isberg*

G. F. Brown: Pollen slide studies. Ch. C. Thomas, Springfield, Ill. 122 pp.

But rarely a scientific publication is met with, that is completely useless, and the acquisition of which for the library is nothing but a waste of money. The publication mentioned above is one of those rare cases[1]. It consists chiefly of a number of pollen grain descriptions with drawings and micro-photographs. Like most investigators who deal with recent pollen (in honey, hay fever investigations etc.) the author prefers to describe his pollen grains in a »natural» state, i. e. without removing intine and cell contents. That is, of course, a matter of some opinion; according to my experience much more is gained in diagnostic characters than the losses by removing all but the exine. Brown even prefers to describe his pollen grains in a dry state, which should theoretically be possible, as Zander has shown that the dry form of a pollen grain possesses a certain diagnostic value. However, the results are rather discouraging. When an author professes difficulties in distinguishing between *Ulmus* and *Juglans*, between *Populus* and *Plantago*, even between *Acer* and *Artemisia*, we may conclude that not only is the method insufficient, but the diagnoses are of very limited value. That the arrangement of the descriptions in the text is rather arbitrary and different from that in the preceding tables, that the photographs are even worse than the drawings, which are bad enough, that the text contains a number of startling statements, are a few factors to be mentioned in passing. I see no reason for going into detail, my intention is only to warn pollen analysts against using hard currency to procure this book.

In a high-strung foreword Dr. W. M. Yater writes: I do not believe one can find anywhere else the accurate drawings, excellent photographs, and concise descriptions of the important hay fever pollen grains . . . It is incredible that this is produced in the very same country and in the same language in which Wodehouse with his magnificent drawings and penetrating analyses of pollen forms has shown what can be done, and how much Quaternary pollen analysts may learn from the hay fever investigators.

*Knut Fægri*

Traité de zoologie. Publié sous la direction de Pierre-P. Grassé. Masson et Cie. Paris. Tome 6: Onychophores, Tardigrades, Arthropodes, Trilobitomorphes, Chélicérates. 1949. 979 s. 871 fig. 4 färgpl. Pris inb. 5 000 fr. Tome 9: Insectes. 1949. 1 117 s. 975 fig. 3 färgpl. Pris inb. 4 500 fr. Tome 11: Échinodermes, Stomocordés, Procordés. 1948. 1 077 s. 993 fig. Pris inb. 3 800 fr.

---

[1] It must be admitted, though, that there are two tables of daily pollen counts from Washington, DC, for the seasons 1938 and 1941, which may be of a certain use. They might, however, have been presented in a much cheaper and more convenient form as graphs.

Ett omnämnande i denna tidskrift av ett arbete med ovan angivna titel an möjligen synas omotiverat. Det förhåller sig emellertid så, att den nya Traité de zoologie», av vars planerade 17 band hittills tre utkommit, är föränt av den största uppmärksamhet från paleontologer och paleontologiskt ntresserade. Anledningen härtill är tvåfaldig: Dels har berömvärt stort utymme beretts åt de fossila formerna, dels erbjudes här en fullt modern framällning av djurrikets olika grupper. Att en ingående kännedom om de nu evande djurformerna är icke blott ett önskemål utan ett krav vid studiet av ossilt material behöver knappast särskilt framhållas, ej heller den roll, som aleozoologiens resultat spela för lösningen av många anatomiska, morologiska och taxonomiska problem. Det vore dock förhastat att påstå, att an genom än så intim samverkan mellan paleo- och neozoologi är i stånd tt ge svar på alla frågor av bl. a. fylogenetisk natur. Ett exempel härpå rbjuder arthropodgruppen, åt vilken större delen av bd 6 ägnats och som kall fylla ytterligare fyra volymer, därav tre behandlande insekter. Redan kambrium voro arthropoderna rikt differentierade, och mot slutet av aleozoikum voro alla deras viktigare typer representerade, bortsett från issa insektordningar. I fråga om arthropodernas härstamning har man inga aleontologiska dokument att stödja sig på utan får lita till de anvisningar, om den jämförande anatomien och embryologien kunna ge. Dessa tyda närast på ett gemensamt ursprung för arthropoder och maskar, men förf. till en utmärkta allmänna översikten över arthropoderna, A. Vandel, finner et ej möjligt att avgöra, huruvida gruppen har mono- eller polyfyletiskt rsprung. I bd 6 behandlas de till Arthropoda anslutna Pararthropoda, omattande bl. a. Onychophora, dit man förmodligen får räkna de intressanta ormerna *Xenusion* (algonk?) och *Aysheaia* (mellankambrium). Bland Triloitomorpha presenteras trilobiterna i en initierad översikt på 38 sidor av L. tørmer, som även svarat för de utdöda klasserna Merostomoidea, Marelloorpha och Pseudocrustacea. Även Merostomata omfatta som bekant tskilliga intressanta fossila former. Det är uteslutet att i detta sammanhang å in på enskildheter i det genomgående förträffliga verket. Man kan beklaga, en naturligtvis inte klandra, att förf. till avsnittet om de fossila spindeljuren, G. Waterlot, ej kunnat ta hänsyn till Petrunkevitchs i år (1949) tkomna stora monografi över paleozoiska arachnider, varför nämnda arti (13 sidor) tyvärr redan är i vissa stycken föråldrat.

I bd 9 äro kapitlen om de fossila insekterna (68 sidor) och om insekternas volution och utbredning (25 sidor) av R. Jeannel av omedelbart paleontoloiskt och geologiskt intresse. I huvudsaklig anknytning till Köppen-Wegener es en instruktiv skildring av den geografiska världsbildens förändring från aleozoikum till nutid, sådan den ter sig vid ett studium av de fossila inkterna.

I bd 11 ägnas ekinodermerna en, såsom var att vänta, mycket god framställing av L. Cuénot under oavlåtligt hänsynstagande till det fossila materialet, ågot som är självfallet i fråga om ekinodermerna, eftersom flera av deras renar nådde sin kulmen och beträffande somliga utslocknade före utgången v paleozoikum. Förf. har också haft goda traditioner att bygga på, varvid an i första hand erinrar sig Bathers utmärkta bearbetning (1900) av ekiodermerna i Lankesters »Treatise on zoology». Måhända synes förf. i vissa unkter t. o. m. väl starkt bunden vid äldre uppfattningar. Nomenklaturen ej sällan föråldrad, och man kan rikta en del detaljanmärkningar mot

vissa figurer. Detta rubbar dock på intet sätt förtjänsterna av detta kapit
på 275 sidor. Ytterligare ett par avsnitt i denna volym äro av speciellt pa
leontologiskt intresse. Graptoliterna avhandlas av G. Waterlot. De ha pla
cerats under Stomocordata, och de väsentligaste av de nya synpunkte
som på senare år lagts på gruppen, ha beaktats. Framställningen, blott 1
sidor, verkar dock något knapp: Förf. har också i detta fall haft otur såtil
vida, att efter utgivningen av förevarande band utkommit ett verk a
fundamental betydelse för graptolitologien, Kozłowskis länge väntad
definitiva presentation av sitt unika graptolitmaterial med utförlig dis
kussion av graptoliternas byggnad och släktskapsförhållanden (tryckt 194
men ej distribuerad förrän under 1949). Det genetiska sambandet mella
Pterobranchia och graptoliter beröres även (s. 530—531) av C. Dawydoff
hans allmänna diskussion av Stomocordatas ställning. Slutligen behandla
P. Drach förhållandet mellan Cephalocordata (lansettfiskar) och vertebrate
vilka uppfattas som parallella grenar från en för alla kordater gemensa
stam. Det framhålles såsom sannolikt, att *Jamoytius*, beskriven 1946 frå
downtonian i Lanarkshire av E. I. White, är den primitivaste kända verte
braten och samtidigt den, som i organisationshänseende mest närmar si
cefalokordaterna.

Det genomgående goda intrycket av den under utgivning varande hand
boken förstärkes av dess förstklassiga utstyrsel i typografiskt och illustra
tionstekniskt avseende.

*G. Regnéll*

## Mötet den 3 november 1949

Närvarande 36 personer.

Ordföranden, hr Landergren, öppnade mötet med följande anfö-
nde:

»Den 20 oktober avled hastigt verkställande direktören i Aktiebola-
t Zinkgruvor, bergsingenjören Sven Gustaf Thorné.

Han var född i Östersund 1895, examinerades från Tekniska Hög-
olan 1920, var assistent där åren 1921—1923, varefter han blev knu-
n till Aktiebolaget Zinkgruvor, först som biträdande ingenjör, seder-
era som gruvmätare samt åren 1924—1930 som föreståndare för
ärdsjö gruvor. År 1930 kom han till Bolidens Gruvaktiebolag som
rikningsingenjör och sedan som föreståndare för Kristinebergs gru-
r åren 1934—1943, varefter han återvände till Zinkgruvor som dess
ef och verkställande direktör, en befattning, som han innehade vid
t frånfälle.

Sven Thorné var en märklig man och en skicklig företagsledare. Tek-
sk kunnighet, stor arbetsförmåga och en mindre vanlig organisatorisk
h administrativ talang präglade hans arbetsinsatser. Idérikedom,
msynthet och social ambition voro egenskaper, som gjorde hans
rksamhet som industriledare framgångsrik. Planeringen och upp-
ggandet av Kristinebergsfyndigheterna och det därtill knutna gruv-
mhället, reorganisationen och den betydelsefulla expansionen av
ktiebolaget Zinkgruvors verksamhet vittna jämväl om betydande
laregenskaper. Upprättandet av mässbyggnader med sammanträ-
slokaler, bibliotek och läsrum för gruvarbetarna i Garpenbergsfältet
lyser hos Thorné sådana mänskliga egenskaper — stundom måhända
ymda av hans impulsivitet och färgstarka temperament — som vitt-
om generositet och humanitet.

Thorné var medlem av Geologiska Föreningen sedan 1921.

Vi lysa frid över hans minne!»

Till nya ledamöter av Föreningen hade styrelsen invalt:

Fil. dr Vladi Marmo, fil. dr Arvo Matisto, fil. mag. Mauno Lehijärvi
h fil. mag. Ilmari Salli, Helsingfors, samt fil. mag. Viljami Hyppönen
h fil. mag. Toivo Mikkola, Lohja, Finland, föreslagna av hr Gavelin
mt

Fil. lic. Ingemar Larsson, fil. mag. Sven Behrens, fil. stud. Curt Åberg
h fil. stud. Bernt Nilsson, Lund, föreslagna av hr Ljungner.

Svenska Teknologföreningens avdelning för väg- och vattenbyggnadskonst hade inbjudit Geologiska Föreningens medlemmar till möte den 14 november med föredrag av byrådirektör Bror Fellenius om »Pålar, pålning och pålkrafter».

Hr Halden höll ett av ljusbilder belyst föredrag om Skalbankarna och »Stevensons formel», med praktiska erfarenheter från Norrbotten.

Föredr. redogjorde för egna erfarenheter närmast från fältarbeten 1946 och 1949, ingående i Sveriges Geologiska Undersöknings jordartsundersökningar i Norrbotten och nu refererade med vederbörligt tillstånd.

Föredr. jämförde den småkuperade kusttrakten i Hälsingland (särskilt Njutånger, Enånger och Rogsta) å ena sidan och »bergkullslandskapet» (sensu S. De Geer) i Norrbottens kustland å den andra. Som ett övergångsområde av intermediär terrängtyp betecknades vissa dela av Västerbottens kustland. Kartbilder över de tre terrängtyperna demonstrerades. Inom det förstnämnda området hade för länge sedan bortåt ett hundratal förekomster av skalmärgel befunnits åtkomliga från markytan (och f. ö. till stor del upptäckts) med tillhjälp av S. G U:s vanliga enmeterssond med provränna. Vid motsvarande arbeten Västerbotten, publicerade hos S. G. U. 1921, hade föredr. på sin ti funnit nödvändigt öka sondlängden till 1,5 m, medan för Norrbotte gynnsamma resultat uppnåddes först sedan en 3-meterssond anskaffats Den vid föredr:s skalmärgelprospektering i Kalixtrakten 1949 begagnade sonden, tillhörig Tekn. Högskolans inst. för allmän geologi, va förfärdigad i två hopskruvbara delar; den demonstrerades vid föredraget.

De största skalmärgelförekomsterna i Norrbotten, till vilka en me än 200 m lång avlagring N om Luleå hör, anträffas under lera och san i bottnen av torvmarker, belägna N om de alltid starkt avsköljda kustbergen, vilkas ursprungliga moräntäcken till stor del återfinnas so mäktiga grus- och sandbankar, särskilt N om bergen. Motsvarand jordartsförhållanden hade föredr. alltsedan 1944 studerat på södra delen av Hornslandet i Hälsingland. För Norrland har skalbankarnas läg i förhållande till höjderna tidigare (B. Halden: Svenska jordarter) angivits såsom »oftast i väster eller norr».

Den dynamiskt-geologiska förklaringen till denna belägenhet på läsidorna angavs i föredr:s Västerbottensundersökning vara den, att »fö havsvindar och vågor starkt exponerade bergsidor endast undantagsvis kunnat erbjuda gynnsamma betingelser för skalbankars uppkomst» Denna förklarings allmängiltiga riktighet bestyrktes sedermera (1927

v Segerstråle, som med föredömlig oförbehållsamhet framhållit de
nska skalmärgelförekomsternas vittgående principiella överensstäm-
else med de nordsvenska.

De tre ovan omtalade terrängtyperna voro enligt föredr. direkt an-
variga för de konstaterade olikheterna i fråga om belägenhet, mäktig-
et och beskaffenhet i övrigt av skalbankarna och deras jordtäcken.
en framför allt avgörande rollen spelar härvid den sats ur vågdyna-
iken, som bäst funnit uttryck i Stevensons (av särskilt Engels kom-
letterade) empiriska formel, som anger våghöjdens beroende av den
ägsträcka, som står vågbildningen till buds. I svensk geologisk litte-
tur omnämnes den åtminstone så tidigt som 1914 (av Ahlmann).

Den för Norrbotten viktigaste typen av skalbankar, »de som ut-
lla depressioner i terrängen» och »ofta nog få horisontell yta» ekvi-
alerar partiellt det »distala strandgruset», vars byggnad enligt föredr:s
amställning 1917 utvisar »nedifrån—uppåt: (sand—)grovt grus—fint
rus—sand». Hängande och liggande bestå av lera. Denna sand—
rus-serie företer vanligen skarp diskordans mot underlaget, men kan
ppåt, såsom likaledes exemplifierades 1917, mer successivt övergå i
ra, slutligen mo. Uppkomstsättet ställdes i samband med de geo-
rafiska förändringarna vid skärgårdskuster under pågående regression.

Man frågar nu: vilken plats i lagerserien intager själva skalbanken?
enna sistnämnda betecknades i den principiellt viktiga diskussionen
Geol. Fören. 1920 såsom en faciesbildning av de utsvämmade strand-
edimenten; där påtalades också frågan om skalens resp. skalfragmen-
ens »lättrörlighet».

I »Svenska jordarter» sades, närmast med de då just nypublicerade
rfarenheterna från Hälsingland och Västerbotten i åtanke, skalmär-
eln uppträda på den finare »havssandens» plats, sålunda ungefär där
nnars mellansand—mo brukar anträffas. Att Västsveriges skalbankar,
ärskilt de glaciala med sina grövre skal och skalfragment, kunna
kvivalera något grövre minerogena partiklar, ligger i sakens natur
ch påvisades f. ö. av Caldenius redan 1920 i den ovan omtalade dis-
ussionen i Geol. Fören.

De ovan anförda avsnitten ur vågdynamiken och deras geologiska
llämpning ansåg föredr. nödvändiga som bakgrund till förståendet av
rfarenheterna från Norrbotten och Hälsingland. Att utländska läro-
öcker — i den mån föredr. kände dem — icke ha mycket att meddela
m skalbanksbildningen m. m. i skärgårdsområden, hade i viss mån
apperat föredr. Men att de oftast begagnade svenska, som tillkom-
it *efter* Segerstråles ovannämnda bekräftelse av de svenska erfa-
enheterna, nästan helt förbigå dem, måste för en objektivt inställd
kttagare te sig besynnerligt. Detsamma gäller f. ö. även ett par andra

vetenskapliga framställningar, där man kunnat förvänta eller fordra en utredning av dessa frågor.

Till belysande av ovan avhandlade problem hade föredr. utarbetat några enkla »principdiagram», sålunda utan numeriska värden. Fyra av dessa jämte ett avsnitt av Stevenson—Engels' tabeller, framställt som en kurva, företeddes av föredr., nämligen:

I. Beträffande öppna kuster.

a) Våghöjden som funktion av vattendjupet, med den kända ökningen mot bränningszonen.

b) Brännings- och bottenströmmarnas styrka, sammanhängande med våghöjd och »strandverkan», som funktion av vattendjupet. Kurvan, som hade ett delvis rent hypotetiskt förlopp, visade särskilt det bekanta minimet över de större djupen. Ur denna kurva kunde sedan de maximala minerogena kornens storleksväxlingar i sidled härledas enligt lagen för transportkompetensen. Här spelade avståndslagen ingen roll vid vågriktning mot land.

Vindstyrkans variationer kunde i geologiska sammanhang av mer översiktlig art försummas; man räknar här, liksom i hamntekniska frågor, närmast med »maximal» vindstyrka.

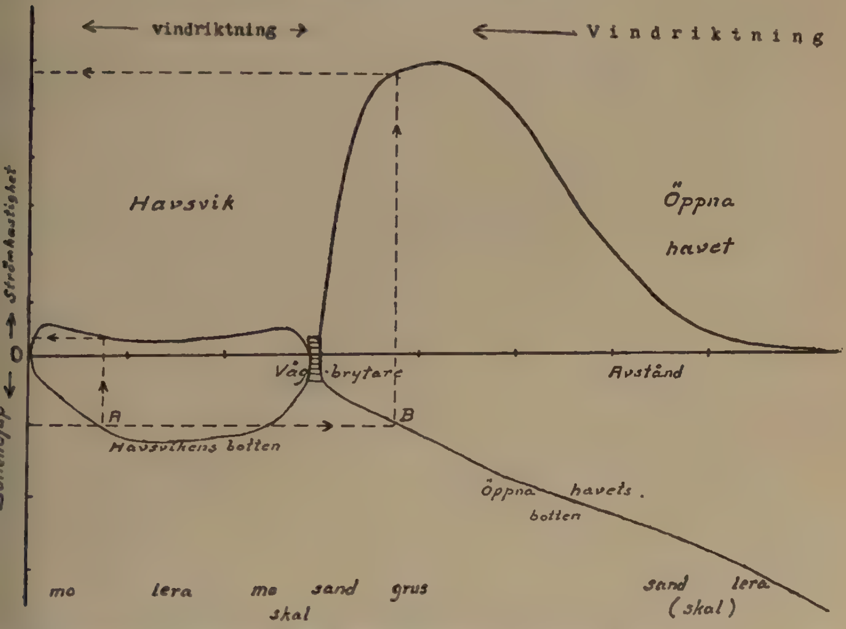
Tiden — och därmed den sen- och postglaciala havsregressionen — medför den kända förskjutningen av de skilda kustzonerna t. ex. bränningszonen, som resulterar i de öppna kusternas vanligaste sedimentlagerföljd med »uppåt tilltagande kornstorlekar» och stundom »falsk morän», för vilka närmare finnes redogjort bl. a. i »Svenska jordarter».

II. Beträffande skärgårdskuster. Denna kusttyp — den brutna terrängens — hade föredr. (1917, 1920 och senare) visat utgöra en nödvändig förutsättning för den vanligaste och mest betydande typen av skalbankar. Den uppvisar som bekant i många fall ytterst kontrastrika sedimentlagerföljder (»dubbelbottnade sjöar»). De avgörande momenten belystes av diagram.

c) Våghöjden som funktion av vägsträckan utanför och innanför en naturlig vågbrytare, alltså en ö, udde eller liknande. Den radikala motsättningen mellan det öppna havet resp. fjärden å den ena sidan (med proximala och distala »fjärdsediment») och viken (resp. »viksediment») innanför vågbrytaren å den andra kan direkt härledas från Stevensons formel, vartill stundom kommer en viss reduktion av maximala våghöjden inom viken till följd av otillräckligt vattendjup.

d) Brännings- och bottenströmmarnas styrka (jfr ovan b) som funktion av vattendjupet och avståndet, med minimum (motsvarande lersedimentation) dels över de större djupen på öppen kust, d. v. s. utanför vågbrytaren eller innan denna börjat fungera, dels i det lugna vattnet i viken innanför vågbrytaren.

För vikstadiet var reduktion av strömmarnas styrka på grund av ıvståndslagen genomförd. Diagram d) med efter föredraget inlagd bot- ɛenkurva (under x-axeln) återgives här som fig. 1.



ig. 1, utvisande brännings- och bottenströmmarnas relativa styrka (hastighet) som ınktion av bottendjupet och avståndet i öppet hav och i havsvik. En jämförelse ɛellan punkterna A (i havsviken) och B (i öppna havet) exemplifierar olikheterna.

Avståndslagen, tillämpad på den relativt smala viken innanför våg- ɛytaren, gör sig gällande med låga våghöjdsvärden vid såväl landvind om havsvind och tenderar tydligtvis att något höja värdena på våg- öjden i närheten av vikens båda stränder. I samma riktning förändras en under b) omtalade strandverkan, sålunda även brännings- och bot- ɛnströmmarnas styrka, medan vattendjupet som sådant motverkar ltför stora vågor mot stränderna. Det kan förmodas, att de båda samma riktning verkande momenten bli avgörande, alltså med minium mitt i viken. Fördelningen av kornstorlekarna i viksedimentets utsträckning i sidled vid en viss tidpunkt förändras i samma riktning enligt lagen för transportkompetensen.

Om man nu inför tidsfaktorn och landhöjningen får göra sig gällande, kommer kornstorleksförändringen i vertikalled vid en punkt, belägen innanför den småningom uppdykande vågbrytaren, att förändras i samma riktning som på en skiktyta, om man följer den i horisontalriktningen från havsbottnen utanför vågbrytaren in mot land på diagram d). När kurvans stora maximum nalkas, inträffar vanligen en uppvirvling av den först avsatta mon och sanden, ofta t. o. m. av lerans övre delar, varigenom den kända diskordansen i gruslagrets kontakt mot den undre leran uppkommer. I de fall, då havsbränningarna såsom i Norrbottens bergkullsterräng spola massor av sand och grus in över lä-området (sundet eller viken), når den första bottnen i den dubbelbottnade sjön avsevärd mäktighet, medan den i småkuperad terräng kan reduceras till några decimeter eller centimeter. Jfr Magnusson—Granlund: Sveriges geologi, fig. 102, s. 210.

Med avseende på övriga erfarenheter från »Norrbottenskampanjen» kan tilläggas, att den tidigare i Hälsingland och Västerbotten prövade oxalatmetoden gjort ovärderliga tjänster. Detta gäller också den floristiska metoden, som i Norrbotten befunnits användbar särskilt beträffande vissa av kalk beroende kärrmossor.

Med anledning av föredraget yttrade sig hr Fromm.

Hr Hörner höll ett av ljusbilder illustrerat föredrag Från det internationella kvartärsamarbetet. En sammanfattning av föredraget återfinnes under avdelningen Notiser i detta häfte, s. 606.

Med anledning av föredraget yttrade sig hr Landergren och professorskan De Geer samt föredraganden.

Föreningen beslöt ge styrelsen i uppdrag att till nästa möte utreda möjligheterna att förverkliga hr Hörners i föredraget framförda förslag om anordnande av en internationell kvartärgeologisk kongress i Sverige, förslagsvis år 1951.

Vid mötet utdelades N:o 458 av Förhandlingarna.

## Mötet den 1 december 1949

Närvarande 52 personer.

Ordföranden, hr Landergren, öppnade mötet och hälsade kvällens öredragshållare, prof. Thorolf Vogt, Trondheim, välkommen.

Till nya ledamöter av Föreningen hade styrelsen invalt:

Dr John C. Mickelson, Pullman, Wash., U. S. A., föreslagen av hrr Youngquist och G. Troedsson,

Amanuensen, fil. stud. Eric Olausson, Lund, föreslagen av hrr Hede och T. Nilsson, samt

Fil. stud. Carl-Gustav Holdar, Stuvsta, och

Fil. stud. Erik Ljunggren, Bromma, föreslagna av hr Gavelin.

I överensstämmelse med Föreningens stadgar förrättades val av styelse och revisorer för år 1950, varvid utsågos:

till ordförande hr B. Asklund,
till sekreterare hr W. Larsson,
till skattmästare hr E. Fromm,
till övriga styrelseledamöter hrr E. Norin och K. E. Sahlström.

Till revisorer att granska 1949 års förvaltning utsågos hrr S. Werner och P. H. Lundegårdh med hr T. Eriksson som suppleant.

Ordföranden yttrade därpå följande:

Mina damer och herrar!

Det nyss förrättade styrelsevalet är märkligt därigenom, att en mångårig tradition brytes, en tradition, som inneburit en mycket betydelsefull kontinuitet och stadga i Föreningens ekonomiska förvaltning. Dr K. E. Sahlström, som i 33 år oavbrutet innehaft posten som Föreningens skattmästare, har — som vi nyss erforo — uttalat sin önskan att få träda tillbaka. Det är ju fåfängt att sätta käppar i tidens hjul, och ingen kan därför förmena dr Sahlström, att han efter alla dessa år i Föreningens tjänst vill överlämna de ekonomiska angelägenheterna i yngre händer. Vi kunna endast med djupt beklagande konstatera faktum.

Det är för oss emellertid en glädje, att dr Sahlström kommer att kvarstå i styrelsen för att därmed betrygga en smidigare övergång melan två förvaltningsepoker.

Käre Karl Esaias Sahlström! 33 år är en lång tid i Föreningens historia. Du har under denna tid under goda såväl som mindre goda tider med klokhet, skicklighet och omtanke handlagt Föreningens ekonomiska frågor, som under vissa perioder vuxit till problem. Alla de, som äga kännedom om Föreningens förvaltning, kunna med lätthet konstatera, att bakom de ekonomiska problemens bemästrande, bakom de med osviklig precision genom åren utkommande Förhandlingarna och — sist men icke minst viktigt — bakom Föreningens internationella kommunikationer och publikationsbyten har skattmästarens gagnerika verksamhet varit uppenbar. Revisionsberättelserna för den gångna tiden tala också sitt tydliga språk beträffande Ditt sätt att handhava Föreningens ekonomi. Du har fört en försiktig ekonomisk politik. Med varsam hand har Du i goda tider lättat något litet på penningpungen, med fast hand har Du hållit om den, när bekymmersamma tider så krävt. För dem, som följt utvecklingen i Föreningen, framstår denna Din försiktighet som framsynthet, och Dina åtgärder ha alltid präglats av synnerlig nitälskan om Föreningens bästa.

När Föreningen år 1945 firade sitt 75-årsjubileum präglades en minnesplakett. Den var ägnad Dig. För att vi nu, när Du definitivt lämnar posten som skattmästare, icke skola stå alldeles tomhänta, vill Föreningen hugfästa dagen med en enkel adress som en ringa erinran om den stora tacksamhet, som vi äro Dig skyldiga. Jag ber därför att i en enhällig förenings namn få överlämna denna adress med ett varmt tack för de gångna åren och de bästa välgångsönskningar för kommande tider!

Hr Sahlström tackade i ett kort anförande Föreningen för hyllningen.

Med anledning av hr Hörners förslag, att Föreningen skulle anordna en internationell kvartärgeologisk kongress (INQUA-kongress), om möjligt år 1951, hade styrelsen i enlighet med Föreningens beslut vid mötet den 3 november 1949 företagit en preliminär undersökning av förutsättningarna för anordnande av en sådan kongress. Resultatet av denna undersökning hade sammanfattats i en P. M., som förelades Föreningen vid mötet.

Styrelsen hade funnit, att den till förfogande stående tiden vore otillräcklig både för att säkerställa kongressens ekonomi och för att medhinna det erforderliga organisationsarbetet, särskilt med hänsyn till det begränsade antal kvartärgeologer, som kunna tänkas stå till förfogande härför. Styrelsen ansåg sig sålunda icke kunna biträda förslaget om att anordna kongressen år 1951.

Styrelsen delar emellertid i princip hr Hörners mening, att Sverige icke bör undandraga sig sina förpliktelser beträffande det internatio-

.ella samarbetet inom kvartärgeologien. Styrelsen har därför med till-
redsställelse konstaterat, att tanken på en internationell kvartärgeolo-
isk kongress i Sverige vid lämplig tidpunkt omfattas med intresse av
vartärgeologerna. Det är emellertid av största vikt, att kongressen
lanlägges i mycket god tid, både med hänsyn till skapandet av de eko-
omiska förutsättningarna och organisationsarbetets rationella genom-
örande. Beträffande lämplig tid för en kongress ville styrelsen som sin
nening uttala, att av olika skäl 1954 torde vara det år, som tidigast
an komma i fråga.

Hr Hörner noterade med tillfredsställelse styrelsens positiva inställ-
ing till förslaget om en internationell kvartärgeologisk konferens i Sverige,
elst en regelrätt INQUA-kongress. Denna styrelsens inställning, liksom de
venska kvartärgeologernas intresse och låt vara ganska långfristiga bered-
illighet att påtaga sig kongressförberedelsernas arbete och besvär, bör sä-
erställa företagets lyckliga genomförande, när nödiga medel kunna utver-
as och tillräcklig tid står till förfogande.

Det är väl utan vidare tydligt, det må än en gång understrykas, att vi
är i landet ha utmärkta och rimligt åtkomliga exkursionsmål för demon-
tration av fundamentala klassiska kvartärföreteelser såväl som av bety-
ande nya resultats fältobservationsbelägg; detta ej endast inom någon
nstaka utan inom ett flertal av kvartärgeologiens många huvudlinjer (och
om dess anknytningsvetenskapers kvartärgeologiskt betonade grenar). Ett
lertal pågående undersökningar i terräng och laboratorier äro av stort in-
ernationellt intresse. En preciserande presentation och ett genomdiskute-
ande av problemställning och metodik skulle säkerligen verka befruktande
ke blott på främmande forskning utan också, och i första hand, på vår
hemska.

När den redan 1947, på uppdrag av Nordiska geologmötets i Norge kvar-
ärgrupp, hos styrelsen gjorda sonderingen angående en INQUA-kongress
Sverige nu på omfattande och representativ internationell kvartärgeologisk
pinions initiativ upprepats och preciserats i form av ett förslag till För-
ningen, uttrycktes ett önskemål, att kongressen om möjligt borde hållas
edan 1951. Flera viktiga grenar av kvartärgeologien befinna sig ju för när-
arande i betydelsefull utveckling på skilda håll i världen, goda internatio-
ella förbindelser äro starkt av nöden, och det oförtövat. Hur metoder och
roblemställningar utvecklats sedan INQUA-mötet i Wien 1936, kan vara
ärt en eftertanke, när man överväger behovet av en ny kongress. Den
ärldsomfattande sammanslutningen kvartärforskare emellan borde snarli-
en väckas till liv och aktivitet igen. Visserligen vore en INQUA-kongress i
verige ett betungande uppdrag för dess geologer, och särskilt för dess fåta-
ga kvartärgeologer, men det vore också något av ett privilegium; det kan
älla att gripa tillfället i flykten. När möjligheten av en kvartärkongress re-
an 1951 rekommenderades till styrelsens benägna övervägande, var det
rån början klart, att ett genomförande på så kort tid skulle komma att stöta
å mycket stora svårigheter av olika slag och förutsätta ett snabbt stats-
nslag samt tveklösa ansträngningar av flertalet av våra kvartärforskare.

Styrelsen har efter samråd med bl. a. dem, som ha nyckelposition, kom-
it till slutsatsen, att av flera skäl en omfattande och välorganiserad INQUA-

kongress icke skulle hinna ordnas till 1951. Säkerligen har styrelsen bärande skäl för sin slutsats; vi tvingas alltså, låt vara med beklagande, konstatera, att planen på den tidpunkten för ett INQUA-möte måste falla.

Då uppstår frågan, om man i stället skulle försöka till 1951 åstadkomma en sådan till deltagarantalet starkt begränsad, långt mera anspråkslös internationell kvartärexkursion i vårt land, som uppbringbara resurser eventuellt skulle kunna möjliggöra, eller om man bör uppskjuta saken och vid en senare tidpunkt anordna en efter den internationella kvartärforskningens behov avpassad, omfattande, verkligt internationell kongress. Styrelsen har på goda grunder stannat för det senare alternativet och understryker vikten av att frågan förberedes i mycket god tid.

Tal. föreslog, att för-utredningar och preliminärförberedelser strax måtte sättas i gång för en INQUA-kongress i Sverige vid första möjliga tidpunkt efter det för den stora alltomfattande internationella geologkongressen i Nordafrika reserverade året 1952. Föreningen föreslogs därför bemyndiga styrelsen att med sådant syfte fortsätta sin utredning, varvid det givetvis skulle stå styrelsen fritt att med sig adjungera personer, som den ansåg kunna främja frågans lösning.

I enlighet med hr Hörners förslag beslöt Föreningen ge styrelsen i uppdrag att fortsätta sina sonderingar beträffande möjligheterna att anordna ifrågavarande kongress, vilken borde komma till stånd, så snart förutsättningar därför föreligga.

Hr Vogt höll ett av kartor, profiler och ljusbilder belyst föredrag om Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi. En uppsats över detta ämne kommer att införas i ett följande häfte av Förhandlingarna.

Med anledning av föredraget yttrade sig hrr B. Asklund, G. Kautsky, Thorslund, N. H. Magnusson, Uytenbogaardt och föredraganden.

Hr B. Asklund hade med största intresse åhört prof. Vogts framställning om den överskjutning, som avgränsade vad som tidigare uppfattades som en självständig serie, Jårenserien, men numera finge anses vara ett led av Hovinserien. Av stor vikt var konstaterandet, att rörelsen efter överskjutningen liksom även de av prof. Vogt anförda inversionerna gingo från nordväst mot sydost. Man befinner ju sig här inne i det område, beträffande vilket Törnebohm föreställt sig, att överskjutningsrörelserna försiggått från sydost mot nordväst i enlighet med dennes principiella uppfattning, att den skandinaviska fjällkedjan var dubbelsidigt byggd med överskjutningar förlöpande åt bägge hållen från en central mittzon över Trondheimsfältet. Tal. hade i sina skrifter hävdat fjällkedjans ensidiga byggnad med principiell överskjutningsrörelse från nordväst mot sydost, en uppfattning, som med prof. Vogts nya iakttagelser bestyrktes. Det skulle vara av stort intresse erfara mera om vart den nya överskjutningen fortsatte såväl åt sydväst som nordost.

En annan intressant uppgift, som föredraget givit, var, att Vennakonglomeratet bör motsvara Törnebohms Stokvolakonglomerat. Det innehåller bl.

konglomeratbollar av en kristallinisk kalksten med metamorfos av hög-
mperaturtyp i motsats till den lågtemperaturtyp konglomeratet självt
räglas av. Om nu Jårenserien bortfaller som självständig serie, äldre än
ovinserien, undrade tal., varifrån man skulle kunna tänka sig kalkstens-
ollarna komma.

I fråga om Nordlandsgraniternas åldersställning hade prof. Vogts tidigare
eddelade iakttagelser, att Rombaks-Vassijauregraniten innehåller äldre
kiffrar av förmodat bottnisk typ, vilka genombrytas av den otvetydigt prekambriska graniten, givit tal. intrycket, att det kan vara förekomsten av dy-
ka pregranitiska skiffrar, som orsakat föreställningarna om graniternas »mo-
ilisering» i samband med den kaledoniska metamorfosen. Tal. hade mycket
vårt att föreställa sig metamorfiska förlopp vara så utomordentligt oenhet-
ga, att t. ex. ett subkambriskt bottenkonglomerat kunde vara bibehållet på
issa sträckor av granitkontakterna, medan å andra sträckor graniten skulle
a smält om i kaledonisk tid och injicierats i yngre konglomerat- och skiffer-
oner. Frågan om Nordlandsgraniternas ålder graviterar tydligt åt att de få
ppfattas såsom prekambriska.

Föredr.: I anledning av statsgeologen Bror Asklunds forespørsel ville
an nevne, at overskyvningsplanet i Jårengrenda på Hølonda sannsynligvis
rtsatte mot NO, således at Trondheim by kom til å ligge på overskjøven
rønnsten. Videre mot NO tilhorte som nevnt Storengrønnstenen på Skatval-
alvoya efter all sannsynlighet samme overskyvnings-skolle. Her hadde
redragsholderen for adskillige år siden funnet ekte Størengrønnsten hvi-
ende delvis nesten horisontalt på yngre lag. Mot SV fortsatte overskyv-
ingsplanet ihvertfall til Svorksjøfeltet og herfra antakelig inn i Løkken-
mrådet. Den sedimentserie, som foredr. i 1945 hadde benevnt Jårenserien,
åtte etter dette utgå som en selvstendig serie. Foredr. hadde forøvrig (Norsk
eol. Tidsskr., 25, 1945, s. 461) bare oppstillet serien under forutsetning av
t større tektoniske forstyrrelser (overskyvninger) ikke eksisterte, noe som
are kunne avgjøres endelig ved fortsatte undersøkelser.

De metamorfe kalkstener, som finnes som bruddstykker i Venna konglo-
ierat, skriver seg etter alt å dømme fra marmorlag i selve Størengrønnste-
en og ikke fra Jårenseriens lag, som er mindre metamorfoserte.

Hr G. Kautsky tackade föredr. för det utomordentligt intressanta före-
raget, som behandlade en mängd olikartade problem inom den kaledoniska
ällkedjan. Kvällen kunde icke räcka till för att beröra dem alla. Tal. in-
kränkte sig därför till att diskutera endast de frågor, i vilka han har en annan
ppfattning än föredr.

Med särskilt intresse lyssnade tal. till den av föredr. skisserade tektoniken
Hölonda—Horgområdet i centrala delen av Trondheimsfältet. Enligt föredr.
kulle den mot SO stupande Jårenserien, som tidigare uppfattats som en
lagring i Stören-grönstenen, vara yngre än denna. Den Stören-grönsten,
om ligger på Jårenserien, skulle enligt föredr. nu vara en från NV överskju-
en tektonisk massa. Överskjutningsplanet stupar enligt framställningen c:a
5° mot SO. Eftersom överskjutningsplanet ej synes utträda längre mot SO
ch bergarternas tektonisering avtar i samma riktning, har man svårt att
rstå den givna tolkningen.

Den framlagda profilen kan enligt tal. väl förklaras genom en underskjutning av den liggande tektoniska enheten (Stören-grönsten + Jårenserien) från NV under den hängande tektoniska enheten (Stören-grönsten, som pålagras av fossilförande mellan- och överordoviciska bergarter). Den hängande tektoniska enheten skulle i så fall, i förhållande till den liggande tektoniska enheten, ha rört sig mot NV. Vid denna tolkning av profilen behöver överskjutningsplanet icke utträda längre mot SO. Vidare blir det naturligt, att de tektoniska störningarna avtaga mot SO, allteftersom man kommer längre bort från rörelseplanet. Den av tal. anförda synpunkten på tolkningen av de ovannämnda förhållandena i Trondheimsfältet tillämpas i allt större utsträckning i alpin geologi för att tolka vissa drag i kalkalpernas byggnad (Verschluckungstheorie enligt O. Ampferer, E. Kraus m. fl.), vilka enligt »överskjutningsteorien» ej kunna förklaras tillfredsställande.

Mot en postkaledonisk eller devonisk ålder av gabbromassiven i kissynklinalen (Jotunheimen, Fongen-fältet, Remdalen, Sulitelma och Vestfinmarken) anförde tal. de geologiska förhållandena i Sulitelmaområdet, som tal. känner genom egna undersökningar. Sulitelmaområdets geologi är präglad av en distinkt skollbyggnad av alpina mått med ett flertal olika skollor vilande på varandia, vilkas bergarter visa olikartad metamorfos. Den tektoniskt högst liggande skollan innehåller Sulitelmagabbron i en miljö av högmetamorf staurolitglimmerskiffer och gnejsartade, sandiga sediment. Under denna skolla ligger en lågmetamorf skolla, vilken visserligen innehåller en hel del grönstenar, dock av en helt annan typ än Sulitelmagabbron. I Sulitelmaområdet är det uppenbart, att olivingabbrons intrusion skett före överskjutningen av den skolla, i vilken den ligger. Den kan därför ej antagas vara posttektonisk, utan man måste hålla fast vid en pretektonisk åldersställning av gabbron.

I Remdalen förekomma gabbroida bergarter endast i mycket obetydlig mängd. Den på översiktskartan utskilda »grönstenen» består övervägande av sedimentära grönskiffrar och till en mindre del av daciter och keratofyrer. Gabbrons åldersställning är i Remdalen svår att avgöra. I en närbelägen förekomst i Lasterfjället är gabbron emellertid något pressad, och därför måste dess intrusion antagas ha ägt rum före de kaledoniska överskjutningarna.

På norska sidan, väster om Remdalen (Börgefjell SSV om Hatfjelldal på västra sidan Susendalen), råder en utpräglad skollbyggnad. Högmetamorfa, injektionsgnejsartade bergarter ligga på lågmetamorfa bergarter, i vilka för övrigt sommaren 1949 ett fossilfynd gjordes. Detta visar, att ej endast i Nordnorge utan även längre söderut skollbyggnaden måste anses som en väsentlig faktor vid tydningen av de geologiska förhållandena. När man korsar kaledoniderna från SO mot NV, möter man stundom på kort avstånd stora förändringar i berggrunden såväl beträffande facies som metamorfos. Tal. ville framhålla som sin uppfattning, att dessa förändringar bero på skolltektoniken och icke, såsom föredr. tänkt sig, på ett flertal olika synklinaler, innehållande olika slag av bergarter.

Jotunheimens eruptiv uppfattas av tal. icke såsom intruderade på sin nuvarande plats utan i likhet med några norska geologer (Holtedahl m. fl.) såsom tillhörande en skolla, vilken genom tektoniska rörelser kommit att intaga sitt nuvarande läge på de kambrosiluriska sedimenten.

(Senare tillägg: Tal. finner det mycket naturligt, att rester av högre tektoniska enheter huvudsakligen finnas bevarade i synklinaler. I antiklinalt läge ha de mestadels borteroderats.)

'öredr.: I anledning av dr Gunnar Kautskys bemerkninger antok ɜdr., at det vi i Skandinavia etter gammel tradisjon kaller overskyv- ger, ofte like godt kunne kalles underskyvninger, ihvertfall ved en isolert raktning. Det er den relative bevegelse mellom »overskyvnings-skollen» og lerlaget vi kan konstatere, mens det vel ved en isolert betraktning neppe seg avgjøre, om det er skollen, som er skjovet over underlaget, eller om er underlaget, som i virkeligheten har beveget seg inn under skollen. I rådet omkring »Jotungroften» vet vi, at den prekambriske plate under lkjedeformasjonene har bøyet seg ned til havets overflate og videre ned ukjent dyp. Herved vil underlaget forkortes og det overliggende bli pres- ut mot sidene. Hvis en antar, at det er grunnfjellsplatene på begge sider, ı har beveget seg inn mot Jotungroften, vil man få underskyvninger. Har e den ene plate beveget seg, mens den annen har stått helt stille, vil en ıne få underskyvninger på den ene side og overskyvninger på den annen. ɾedr. tvilte på at det forhold, at skyveplanet på Holonda ikke hadde et ;ående i dagoverflaten mot SO, skulle kunne være noe kriterium på at forelå en underskyvning her. Foredr. hadde imidlertid intet imot å anta, det i virkeligheten forelå en underskyvning i det foreliggende tilfelle. Men sånn oppfatning måtte vel bygge på generelle forhold.

Sulitjelmafeltet har man horisonter med breksiedannelser, som foredr. ɔok representerte mindre forskyvningsplan. Et sådant breksienivå lå f. . umiddelbart under den sterkt kloritiserte grønnsten på nordsiden av ıgvannet, omtrent i malmnivået. Han hadde imidlertid liten tro på at ɛks. hele det store gabbromassiv ved Sulitjelma skulle være overskjøvet en vestligere synklinal. Det var etter foredr. langt mere naturlig å opp- te Sulitjelmagabbroene som injeksjonsmasser tilhørende den synklinal, ɔri de befant seg. De lå også i samme tektoniske posisjon som f. eks. Jo- ;gabbroene, om hvilke det vel neppe kunne antas, at de var overskjøvet en vestligere synklinal. At deler av Jotungabbroene lå med markert tonisk diskordans på sitt underlag, var imidlertid klart.

Ir Thorslund betygade det intresse, med vilket den givna fram- llningen följts. Särskilt för dem av åhörarna, som haft förmånen att i under prof. Vogts ledning få Hölonda—Horgområdet demonstrerat, ut- rde den en så att säga utvidgad exkursion, varigenom detta för uppfatt- gen om Trondheimsfältets geologi centrala område insattes i sitt större ımanhang. Tal. ville i likhet med föredr. understryka den betydelse, som n måste tillmäta de vulkaniska ytbildningarna för åldersdateringen inom ɛet, där ju fossilförande lager äro relativt få. Vid en jämförelse med de silrika serier i Sverige, vilka innehålla talrika bentonitskikt, kunde sålun- de fossilfria, men tuff-förande Sandålagrens placering inom siluren i över- stämmelse med föredr:s tolkning göras i högsta grad sannolik. Den paral- isering mellan Trondheimsfältets mäktiga mellanordoviciska tuffbild- gar och den svenska Chasmopsseriens bentoniter, vilken ytterst vilar på ekomsten av korrelerbara fossilförande lager, utgjorde därvid den grund, vilken åldersdateringen kunde byggas. Det ifrågavarande fallet var ett ɛmpel på möjligheten att under vissa förutsättningar komma fram till en ɪolik datering utan fossil.

Ied ledning av såväl antalet bentonitskikt som deras inom skilda områden ɪerande mäktigheter i den svenska Chasmopsserien och dess motsvarighet

på Bornholm ville tal. framhålla, att man snarast bör tänka sig ursprungs
området för detta bentonitmaterial vara beläget inom någon del av kale
doniderna mellan Norge och Skottland.

Föredr.: I anledning av dr Per Thorslunds bemerkning ville foredr. f
uttale, at det er gjennom Thorslunds stratigrafiske arbeide i Jämtland, p
Kinnekulle og i andre områder i og utenfor Sverige, at vi kan få en eksak
datering av den rhyolittiske vulkanismen i fjellkjeden. Lag av aske resp
bentonitt er vel, som også fremhevet av Marshall Kay, det beste korrelerings
middel for lagrekker, som finnes. En eksakt datering av vulkanismen kan opp
nåes, hvor aske eller bentonitt ligger i lagrekker med mange daterbare fos
silhorisonter. I Trondheimsfeltet kan dateringen av vulkanismen bare bl
omtrentlig, kanskje bortsett fra ett tilfelle, hvor en har rhyolittisk aske i en
graptolittskifer. Den eksakte datering må stort sett komme fra umetamorf
områder utenfor fjellkjeden.

Foredr. hadde for lite personlig kjennskap til Fossdalen jernmalmfore
komst til at han ville uttale seg nærmere om dens genesis. Han hadde opp
fattet den som epigenetisk men mente, att professor Magnussons oppfatning
av forekomsten som sedimentær var interessant og burde proves.

Hr Uytenbogaardt yttrade: Föredr. har kortfattat berört bildnings
sättet för serpentinmassiven i sydöstra delen av det ifrågavarande området
Tal. frågade föredr., om han i samband härmed ville ge några närmare upp
lysningar beträffande serpentinens förekomstsätt, särskilt med hänsyn ti
de närmast belägna sedimenten, vidare angaende dessa sediments beskaffen
het och eventuella kontaktbildningar samt åldersförhållandena mellan ser
pentinsten och omgivande sedimentserie.

Föredr.: På forespørsel ville foredr. uttale, at serpentinkuppene (ikk
å forveksle med serpentinkonglomeratene) etter hans mening måtte vær
yngre enn de omgivende fjellkjedeskifre. En fant neppe apofyser av ser
pentin i skifer, noe som vel henger sammen med den særegne injeksjons
mekanisme. Men storre serpentinlinser var ofte ledsaget av små isolerte ser
pentinlinser på sidene, likesom serpentinlinsene heller ikke var bundet til et
og samme nivå. Foredr. hadde undersokt flere helt blottlagte kontakte
mellom serpentinen og de omgivende skifre i Rorosfeltet. Det viste seg, a
skifrene ikke var omvandlet til høiere metamorfosetrin ved selve kontakten
f. eks. 5—10 cm fra denne, enn ellers i området. Dette tydet på at ol
vinstenen var kommet på sin nåværende plass ved lav temperatur. Ha
oppfattet serpentinlinsene som metamorfoserte og deformerte partier a
»krystallgrøt» av olivinkrystaller, i overensstemmelse med N. L. Bower
oppfatning.

# Geolognytt

Till professor i geologi, särskilt historisk geologi, vid Lunds universitet
r utnämnts professor Gustaf Troedsson, Stockholm.

Till professor i mineralogi och geologi vid universitetet i Oslo har ut-
mnts konservator Ivar Oftedal, Oslo.

Till innehavare av den nyinrättade befattningen som laborator vid Lant-
kshögskolans institution för marklära från 1 december 1949 har ut-
mnts förste assistenten vid Uppsala universitets mineralogisk-geologiska
titution, fil. lic. Bengt Collini.

Som förste assistent på Mineralogisk-geologiska institutionen i Uppsala
l 1 juli 1950 tjänstgör fil. lic. Erik Åhman.

Till bergmästare i södra distriktet har utnämnts gruvingenjören i norra
triktet, bergsingenjör B. E. Tenne.

Till verkställande direktör i AB. Zinkgruvor efter bergsingenjör Sven
orné har utsetts chefen för Bolidens Gruv-AB., direktör Sven Schwartz.
l direktör och teknisk chef i AB. Zinkgruvor har vidare utsetts chefsingen-
en vid Bolidens Gruv-AB., bergsingenjör Sten-Erik Karlén.

Vetenskapssocieteten i Uppsala har till ledamot av den naturalhistorisk-
edicinska klassen invalt dr. phil. Anatol Heintz, professor i paleontologi
l Oslo universitet.

Det Björkénska priset för år 1949 har av Större akademiska konsistoriet i
psala efter förslag av Matematisk-naturvetenskapliga sektionen tilldelats
of. Ole Lamm, Stockholm, som belöning för hans arbeten över diffusion,
h prof. Harry von Eckermann, Sparreholm, som belöning för hans arbete:
e alkaline district of Alnö Island.

En internationell kongress för kristallografi hålles i Stockholm 27 juni—
juli 1950. Organisationskommitténs ordförande är prof. Arne Westgren,
ockholm.

Statens naturvetenskapliga forskningsråd har för publiceringsändamål ut-
lat bl. a. följande anslag: Prof. H. Backlund och E. Norin, Uppsala, 6 300
. för utgivande av Bulletin of the Geological Institution of the University
Upsala 1949, Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund 4 500 kr. för utgi-
nde av dess förhandlingar 1950, Geologiska Föreningen i Stockholm 12 600
. för tidskriften Geologiska Föreningens Förhandlingar 1950, Göteborgs
ngl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhälle 4 000 kr. för utgivande av dess
ndlingar 1949, Svenska Geofysiska Föreningen, Stockholm, 4 500 kr. för
lskriften Tellus 1950, Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi,

Stockholm, 5 400 kr. för tidskriften Geografiska Annaler 1950, Vetenskapsakademien, Stockholm, 28 000 kr. för tryckning av vetenskapliga publikationer från Naturhistoriska Riksmuseet samt Vetenskapssocieteten, Uppsala, 9 000 kr. för utgivande av Nova Acta Societatis Scientiarum Upsaliensis 1950.

För främjande av naturvetenskaplig forskning har forskningsrådet utdelat bl. a. följande anslag: Docent G. Brogren, Uppsala, 7 300 kr. för undersökning av vissa kristallers lämplighet såsom röntgengitter, prof. H. von Eckermann, Sparreholm, 1 000 kr. för mineralogisk undersökning av alkalina bergarter på Alnön, prof. S. Gavelin, Stockholm, 7 700 kr. för mineralogiskt-petrologiskt forskningsarbete, prof. G. Hägg, Uppsala, 7 200 kr. för undersökningar över det binära systemet koppar-titan, Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhetssamhälle 63 700 kr. för bearbetning av den svenska djuphavsexpeditionens resultat, fil. dr P.-O. Löwdin, Uppsala, 3 000 kr. för kvantmekanisk undersökning av elektronstrukturen hos metaller samt prof. F. E. Wickman, Stockholm, 9 725 kr. för röntgenkristallografiska undersökningar av sulfidmineral.

Stiftelsen Lars Hiertas minne har utdelat bl. a. följande anslag: Civilingenjör S. Lundquist 2 700 kr. till en undersökning avseende uppkomster av det jordmagnetiska fältet, amanuens P. Ljunggren, Uppsala, 1 000 kr. till kemiska analyser av metamorfa bergarter från Söljforsen i norra Värmland, prof. F. E. Wickman, Stockholm, 1 100 kr. såsom bidrag till inköp av mikrovåg och docent S. Florin, Stockholm, 2 800 kr. för sammanställning av kvartärgeologiskt material till avhandling om Vråkulturen.

Den 24 och 25 april 1949 anordnade det norska Industrivernet ett möte i Oslo för behandling av problemet anläggningar i berg med inledande föredrag av bergmästare Olof Eklund, Falun, över ämnet: »Om bergrum och tunnlar». Mötets förhandlingar utges inom kort i en tryckt publikation, »Anlegg i fjell» (c:a 130 sidor, c:a 100 illustrationer, pris ej överstigande 20 norska kronor), som kommer att innehålla bidrag från 14 svenska och 8 norska fackmän. Beställningar av boken mottagas av Industrivernet, Rådhusgt. 25, Oslo.

Svenska Föreningen för Lerforskning hade vårsammanträde den 27 april i Stockholm, då föredrag höllos av civiling. E. Forslind om »Vattnets koordinationsmekanism och strukturella egenskaper, speciellt med hänsyn till förhållandena i lera», av förste assistent S. Andersson »Om systemet jord-vatten» och av professor N. Hast över »Metodik för elektronmikroskopiska undersökningar av lerors struktur». Höstsammanträdet hölls den 4 november i Stockholm. Den gamla styrelsen omvaldes. Föredrag höllos av fil. lic. Gustaf Arrhenius över »Albatross-expeditionens sedimentmaterial och dess undersökning», av docent L. Wiklander om »Jonbyte hos naturliga och syntetiska jonbytare» samt av fil. dr G. Assarsson: »Om lerans roll vid borrning med slamspolning».

## Till Redaktionen insänd litteratur

rri, Conrad und Niggli, Paul: Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. Zweiter Hauptteil: Der Chemismus der postophiolithischen Eruptivgesteine. — Publikationen herausgegeben von der Stiftung »Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender». Nr. 4. 206 s. Med 3 pl. och 4 textfig. Kommissionsverlag von Guggenbühl & Huber, Schweizer Spiegel Verlag. Zürich 1949.

n Bülow, Kurd: Entstehung der alluvialen Eisenerzlagerstätten Mecklenburgs. — Archiv für Lagerstättenforschung (Herausgegeben von Prof. Dr. Erich Lange, Präsident der Geologischen Landesanstalt, Berlin). Heft 79. 17 s. Med 6 textfig. Akademie-Verlag. Berlin 1949. Pris: 4.— DM.

itzow, Hans Wilhelm: Die küstennahe und festländische Entwicklung des Mittel- und Oberoligozäns im östlichen Mitteldeutschland. — Abhandlungen der Geologischen Landesanstalt, Berlin (Herausgegeben von Prof. Dr. Erich Lange, Präsident der Geologischen Landesanstalt, Berlin). Neue Folge. Heft 211. 24 s. Med 3 pl. och 3 textfig. Akademie-Verlag. Berlin 1949. Pris: 6.50 DM.

hüller, Arno: Die Gesteine des Unterkarbon von Dobrilugk und des »Algonkium» von Rotstein bei Liebenwerda. Eine Sedimentserie mit neuartigen vulkanischen Einschaltungen. — Ibid. Heft 213. S. 1—14. Med 10 pl., 1 karta och 2 textfig.

: Die Porphyre von Schwerz. Ein Beitrag zur Kenntnis der Endomorphose der Halleschen Porphyre. — Ibid. S. 15—20. Med 1 pl. Akademie-Verlag. Berlin 1949. Pris för häfte 213: 9.50 DM.

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

### Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

| | |
|---|---|
| N:o 186 Möklinta av R. Sandegren och B. Asklund 1946 | 4,0 |
| » 188 Avesta av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1946 | 4,0 |
| » 189 Falun av O. Kulling och S. Hjelmqvist 1948 | 4,0 |
| » 190 Söderfors av R. Sandegren och B. Asklund 1948 | 4,0 |
| » 191 Untra av R. Sandegren och P. H. Lundegårdh 1949 | 4,0 |

### Ser. Ad. Agrogeologiska kartblad i skalan 1 : 20 000 med beskrivningar.

| | |
|---|---|
| N:o 1 Hardeberga av G. Ekström 1947 | 4,0 |

### Ser. C.

#### Årsbok 42 (1948)

| | |
|---|---|
| N:o 498 Westergård, A. H., Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. I. With 4 plates. 1948 | 2,0 |
| » 499 Grip, E., On the occurrence of mercury in Boliden and in some other sulphide deposits in northern Sweden. 1948 | 1,0 |
| » 501 Assarsson, G., On the winning of salt from the brines in southern Sweden. 1949 | 1,0 |
| » 502 Caldenius, C. och Linnman, Gunnel, En senkvartär regressions- och transgressionslagerföljd vid Halmstad. 1949 | 1,0 |

#### Årsbok 43 (1949)

| | |
|---|---|
| N:o 504 Björsjö, N., Israndstudier i södra Bohuslän. Med två kartplanscher. Summary: Studies of marginal deposits and of ice borders in South Bohuslän. 1949 | 5,0 |
| » 506 Lundblad, B., De geologiska resultaten från borrningarna vid Höllviken. Del 3: Microbotanical studies of cores from Höllviken, Scania. With 2 plates. 1949 | 1,0 |
| » 507 Lundblad, B., De geologiska resultaten från borrningarna vid Höllviken. Del 4: On the presence of *Lepidopteris* in cores from »Höllviken II.» With 1 plate. 1949 | 1,0 |
| » 509 Koczy, F. F., The thorium content of the Cambrian alum shales of Sweden. 1949 | 1,0 |
| » 510 Thorslund, Per, Notes on *Kootenia* sp. n. and associated *Paradoxides* species from the lower Middle Cambrian of Jemtland, Sweden. With 1 plate. 1949 | 1,0 |
| » 513 Lundegårdh, P. H., Aspects to the geochemistry of chromium, cobalt, nickel and zinc. 1949 | 2,0 |

### Ser. Ba.

| | |
|---|---|
| N:o 13 Berggrundskarta över Stockholmstrakten upprättad av N. Sundius. Skala 1 : 50 000. 1946 | 7.0 |
| Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten av N. Sundius. 1948 | 3,0 |
| » 14 Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström. 1 : 400 000. Mellersta bladet, tryckt 1947 | 10,0 |
| Södra bladet, tryckt 1948 | 10,0 |
| Norra bladet, tryckt 1949 | 10,0 |

### Ser. Ca.

| | |
|---|---|
| N:o 35 Geijer, P. och Magnusson, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944 | 25,0 |
| » 36 von Eckermann, H., The alkaline district of Alnö Island (Alnö alkalina område). With 60 plates. 1948 | 10,0 |

### Rapporter och meddelanden i stencil.

| | |
|---|---|
| 1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931. (Kartorna utgångna) | 15,0 |
| 2. Sveriges lodade sjöar. Sammanställning av K. E. Sahlström 1945 | 3,0 |
| 3. Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48 av O. H. Ödman. Med 4 kartor | 4,0 |

Distribueras genom Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1.

GEOL. FÖREN. FÖRHANDL. Bd 71

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

*Anm.* U efter titeln utmärker uppsats.
N » » » notis.
RF » » » referat av hållet föredrag.
F » » » hållet föredrag.

**Författarna äro ensamma ansvariga för sina uppsatsers vetenskapliga innehåll**

## Uppsatser, notiser, föredrag m. m.

Sid.
DERSSON, S.: Om systemet jord—vatten. F ..... 644
RHENIUS, G.: Albatross-expeditionens sedimentmaterial och dess undersökning. F 644
Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning. RF ..... 191
Yttranden i diskussionen efter föredraget om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ..... 197, 199, 200, 201
LUND, B.: Apatitjärnmalmerna och geokemien. U ..... 333
Apatitjärnmalmernas differentiation. F ..... 185
Apatitjärnmalmernas differentiation. U ..... 127
Referat ..... 546
Yttrande i diskussionen efter föredraget om Apatitjärnmalmernas differentiation ..... 188
Yttrande m. anl. av Th. Vogts föredrag Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi ..... 638
ARSSON, G.: Om lerans roll vid borrning med slamspolning. F ..... 644
GGE, A.: Referat ..... 567
HLIN, B.: Graptoliterna, deras zoologiska ställning och geologiska uppträdande. F 509
Sydamerikas fossila däggdjur. F ..... 510
OTZEN, F.: Blottningar av äldre delar av Danienformationen i Sverige. U ..... 51
Den svenska alunskiffern. F ..... 379
Einige Berichtigungen. N ..... 183
Joseph A. Cushman †. U ..... 312
Pegelmätningar vid grundvattenundersökningar. N ..... 613
Perm och trias i den dansk-skånska sänkan. F ..... 379
Undersökning av lersuspensioner med amerikansk standardutrustning. N ..... 614
Yttrande m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ..... 201
Zur Diskussion mit J. A. Jeletzky. N ..... 501
Zur Gliederung der oberen Kreide in Skandinavien. N ..... 181
LMAN, O. M. B.: A re-interpretation of the structure of *Dictyonema flabelliforme* EICHWALD. U ..... 33
TH, M.: Referat ..... 551
LAU, E.: Berggrundsstudier i trakten av Höganäs. U ..... 383

Sid

Caldenius, C.: Referat ... 552, 556, 557, 56
Collini, B.: Om differentialtermisk analys av lerbeståndsdelar och leror. F ... 37
— Våra kvartära lerors mineralogiska sammansättning. F ... 37
De Geer, Ebba H.: Referat ... 54
Dreimanis, A.: Interglacial deposits of Latvia. U ... 52
Du Rietz, T.: The Nasafjäll region in the centre of the Scandinavian Caledonides. U 24
— Västervikskvartsitens granitisering. U ... 9
Eklund, O.: Om bergrum och tunnlar. F ... 64
Ekman, P.: I vad mån bero våra åkerjordars egenskaper på den ursprungliga jordarten? F ... 37
— Om mangan i åkerjord. F ... 37
Ekström, G.: Referat ... 572, 57
— Yttrande m. anl. av E. Fromms föredrag Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland ... 37
Erdtman, G.: Literature on palynology. XII. U ... 7
— Referat ... 56
Florin, S.: Referat ... 567
Forslind, E.: Vattnets koordinationsmekanism och strukturella egenskaper, speciellt med hänsyn till förhållandena i lera. F ... 64
Fries, M.: Referat ... 34
Fromm, E.: Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland. F .. 37
— Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland. U ... 31
— Ny finsk geologisk tidskrift. N ... 61
— Referat ... 546, 564, 565, 566, 568, 57
— Yttrande i diskussionen efter föredraget Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland ... 37
Fægri, K.: Referat ... 62
Gams, H.: Referat ... 62
Garwick, J. V.: Matematisk appendix. U ... 6
Gavelin, S.: Yttrande m. anl. av P. H. Lundegårdhs föredrag Några synpunkter på kroms, kobolts, nickels och zinks geokemi ... 50
Geijer, P.: Axel Gavelin. * 4 oktober 1875. † 14 juni 1947. U ... 1
— Referat ... 56
— Till apatitmalmdiskussionen. N ... 36
— Yttrande m. anl. av B. Asklunds föredrag om Apatitjärnmalmernas differentiation ... 18
— Yttrande m. anl. av E. Grips föredrag om Ett fynd av interglaciala avlagringar vid Boliden ... 50
— Yttrande m. anl. av S. Rudbergs föredrag om Några iakttagelser rörande »kursudalar» i Norrbotten ... 37
Grip, E.: Ett fynd av interglaciala avlagringar vid Boliden. F ... 50
— Ett fynd av submoräna, växtförande avlagringar vid Boliden. U ... 41
Gustafsson, G. G.: Referat ... 56
Hagerman, T.: Yttrande m. anl. av B. Asklunds föredrag om Apatitjärnmalmernas differentiation ... 18
— Yttrande m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ... 19
Halden, B.: Skalbankarna och »Stevensons formel», med praktiska erfarenheter från Norrbotten. RF ... 63

Sid.
AST, N.: Metodik för elektronmikroskopiska undersökningar av lerors struktur. F 644
EDSTRÖM, H.: Yttrande m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ......... 199
ESSLAND, I.: De graptolitförande skiffrarnas uppkomstsätt. F ................ 510
— Kolavlagringarnas bildningssätt. F ........................................ 509
EYBROEK, P. and ZWART, H. J.: The overthrusts between Teåkersjön and Marsjön, Dalsland. U .................................................. 425
JELMQVIST, S.: Referat .................................................. 548
OLMSEN, P.: Om kvikkleire og betingelsene for dens dannelse. N ............ 616
OPPE, G.: Yttrande m. anl. av S. Rudbergs föredrag om Några iakttagelser rörande »kursudalar» i Norrbotten .......................................... 376
ÄRME, M.: Se Ödman, O. H., Härme, M., Mikkola, A. och Simonen, A.
ÖRNER, N. G.: Geologutbildningen under debatt. Några kommentarer i anknytning till senaste årens amerikanska och engelska inlägg. N ................... 177
— Från det internationella kvartärsamarbetet. F ............................ 634
— Från det internationella kvartärsamarbetet och särskilt om »Congrès Sédimentation et Quaternaire» i Frankrike 1949. N ............................ 606
— Referat ................................................................. 361
— Yttrande m. anl. av förslag om anordnande av internationell kvartärgeologisk kongress .................................................... 637
— Yttrande m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ..................... 197
LIES, H.: Zur Diagenese der südbaltischen Schreibkreide. U .................... 41
BERG, O.: Referat ....................................................... 569, 624
RVIK, E.: Den geologiska tidskalan; indelningsgrunder och absoluta tidsbestämningar. F ..................................................... 509
LETZKY, J. A.: Some notes on »*Actinocamax*» *propinquus* MOBERG 1885, its taxonomic position and phylogenetic relations within the family Belemnitellidae PAVLOW 1913, morphological characters, and synonymy. U ............... 415
— Upper Cretaceous stratigraphy. N ........................................ 497
NGEJAN, A. and WESTERVELD, J.: A few data on the copper ore deposits near Värmskog in Värmland, Sweden. U ....................................... 577
RNEFORS, B.: Om försök beträffande materialtransport genom bränningsverkan i Piteå skärgård. N .............................................. 604
AUTSKY, F.: Beobachtungen in den tiefsten Teilen der grossen Sevedecke im nordwestlichsten Arjeplog, Nordschweden. U ............................ 205
AUTSKY, G.: Eokambrische Tillitvorkommen in Norrbotten, Schweden. U ...... 595
— Referat ................................................................. 548, 559
— Stratigraphische Grundzüge im westlichen Kambrosilur der skandinavischen Kaledoniden. U ........................................................ 253
— Yttrande m. anl. av Th. Vogts föredrag Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi .................................. 639
OCZY, F. F.: Thorium in sea water and marine sediments. U ................. 238
ULLING, O.: Referat ..................................................... 548, 549
NDERGREN, S.: Kommentar till prof. Per Geijers diskussionsinlägg om apatitjärnmalmernas bildningsbetingelser. N ............................... 370
— Minnesord över Gunnar Wallroth. RF ..................................... 372
— Minnesord över Sven Gustaf Thorné. RF ................................... 629
— Minnesord över Thord Brenner. RF ........................................ 373

Sid.

Landergren, S.: Om apatitjärnmalmernas bildningsbetingelser. U ........ 293
— Referat ........ 559
— Yttrande m. anl. av E. Fromms föredrag Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland ........ 376
— Yttrande m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ........ 201
— Yttrande m. anl. av P. H. Lundegårdhs föredrag Några synpunkter på kroms, kobolts, nickels och zinks geokemi ........ 505
Larsson, W.: Referat ........ 549, 557, 558, 559
Lehmann, I.: Referat ........ 551
Linnman, Gunnel: Se Öster, J. och Linnman, Gunnel.
Looström, R.: Yttrande m. anl. av B. Asklunds föredrag om Apatitjärnmalmernas differentiation ........ 188
Lundberg, H.: Erfarenheter från malmletning på västra hemisfären. F ........ 508
[Lundegårdh, P. H.]: Exkursionen till Roslagen den 15 maj 1949 ........ 506
— Några synpunkter på kroms, kobolts, nickels och zinks geokemi. F ........ 503
— Referat ........ 554, 555, 557
— Yttrande i diskussionen efter föredraget Några synpunkter på kroms, kobolts, nickels och zinks geokemi ........ 504
Lundqvist, G.: Referat ........ 547, 549, 566
— Yttrande m. anl. av E. Fromms föredrag Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland ........ 375
Malaise, R.: Temperaturväxlingar som geologisk kraftkälla. Nyare teorier om deras verkningar. F ........ 508
— Yttranden m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ........ 199, 200
Malmqvist, D.: Referat ........ 554
Mason, B. and Roberts, Carroll N.: Minerals of the Österby pegmatite, Dalarna, Sweden, U ........ 537
Mellis, O.: Referat ........ 184, 575, 620, 621
— Yttranden m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ........ 200, 201
Mikkola, A.: Se Ödman, O. H., Härme, M., Mikkola, A. och Simonen, A.
Nilsson, T.: Alfred Wegeners kontinentförskjutningshypotes bedömd från geologiska synpunkter. F ........ 379
— Konglomerater och deras bildningssätt. F ........ 510
— Vertebraterna som ledfossil. F ........ 379
Norin, R.: Studier över den mineralogiska sammansättningen av några lertyper från NV. Skånes rät-lias-, Vallåkra- och Kågeröds-bildningar. U ........ 215
Odhner, N.: Referat ........ 552
Regnéll, G.: De eokambriska och karbon-permiska istiderna. F ........ 379
— Om avgränsningen av de postproterozoiska systemen. F ........ 379
— Om ledfossil. F ........ 510
— Referat ........ 560, 561, 562, 564, 626
Roberts, Carroll N.: Se Mason, B. and Roberts, Carroll N.
Rosenqvist, I. Th.: Diffusjonskoeffisienten for bly i noen radioaktive mineraler. Noen geologiske konsekvenser. U ........ 57
Rudberg, S.: Kursudalar i Norrbotten. En preliminär översikt. U ........ 442
— Några iakttagelser rörande »kursudalar» i Norrbotten. F ........ 376

Sid.

UDBERG, S.: Yttrande i diskussionen efter föredraget om Några iakttagelser rörande »kursudalar» i Norrbotten ..................................... 377

NDEGREN, R.: Referat 546, 547, 549, 550, 551, 553, 557, 560, 565, 566, 568, 569, 570, 571, 572, 575, 576

— Revue annuelle de la littérature géologique suédoise 1948. U .............. 545

— Två nya mammutfynd i Ångermanland. RF ............................ 507

— Yttrande m. anl. av E. Fromms föredrag Datering av den senglaciala utvecklingen i Norrbottens kustland .......................................... 374

HOTT, W.: Ergebnisse der Erdölbohrtätigkeit in Nordwestdeutschland. F ....... 372

— Ergebnisse der Erdölbohrtätigkeit in Nordwestdeutschland. U .............. 303

MONEN, A.: Se Ödman, O. H., Härme, M., Mikkola, A. och Simonen, A.

RØM, K.: Yttrande m. anl. av G. Arrhenius' föredrag om Svenska djuphavsexpeditionens geologiska material och planerna för dess bearbetning ............ 199

NDIUS, N.: Om fördelningen av $Cr_2O_3$ och NiO i olivinsten från Kittelfjäll, Dikanäs socken. N ....................................................... 495

— Referat ............................................................ 550

— Yttrande m. anl. av P. H. Lundegårdhs föredrag Några synpunkter på kroms, kobolts, nickels och zinks geokemi ........................................ 503

HORMARK, MARIANNE: Om landisens rörelser och avsmältning över Onsalalandet. U 513

HORSLUND, P.: Kristianstadsområdets kritavlagringar. F ..................... 379

— Referat ................................................. 560, 561, 562

— Stratigrafisk korrelation. F ............................................ 379

— Tektonik och faciesförändringar inom nordsvensk östlig kambrosilur. F ....... 510

— Thetys-havet. F ....................................................... 510

— Yttrande m. anl. av Th. Vogts föredrag Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi ...................................... 641

ROEDSSON, G.: Referat ................................ 355, 356, 357, 358, 553

YTENBOGAARDT, W.: Names of ore minerals, disqualified by röntgenographic and microscopic research. U .............................................. 285

— Yttrande m. anl. av Th. Vogts föredrag Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi ...................................... 642

OGT, TH.: Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi. F ............................................................ 638

— Yttranden i diskussionen efter föredraget Bidrag til den kaledoniske fjellkjedes, særskilt Trondheimsfeltets, geologi ............................ 639, 641, 642

ALLÉN, C. C.: Referat .................................................. 564

EIBULL, W.: Referat .................................................... 576

ENNER, C.-G.: Fakta om Sveriges lerförekomster. U .......................... 435

ERNER, S.: Referat ..................................................... 552

ESTERGÅRD, A. H.: On the geological age of *Irvingella suecica* WESTERGÅRD. N 606

— *Opsidiscus*, new name replacing *Aulacodiscus* WESTERGÅRD, 1946. N ........ 606

— Referat ............................................................ 564

ESTERVELD, J.: Se Jongejan, A. and Westerveld, J.

ICKMAN, F. E.: Referat .................................................. 553

IKLANDER, L.: Jonbyte hos naturliga och syntetiska jonbytare. F ............. 644

BERG, E. R.: Axel Gavelins utgivna skrifter. U ............................ 28

— Demonstration av en av H. von Eckermann upptagen färgfilm från internationella geologkongressen i England 1948 ...................................... 201

— Referat ................................... 360, 554, 555, 556, 622, 623

Sid.

Zwart, H. J.: Se Heybroek, P. and Zwart, H. J.
Å[hman], E.: [Geolognytt] .................... 378
Ödman, O. H., Härme, M., Mikkola, A. och Simonen, A.: Den svensk-finska geologiska exkursionen i Tornedalen sommaren 1948. U .................... 113
Öster, J. och Linnman, Gunnel: Två nya svenska fyndlokaler för fossilt pollen av *Viscum album* L. U .................... 328

## Refererade arbeten

(Asterisk anger, att arbetet endast omnämnts.)

A. B. Elektrisk Malmletning: The seismic method for dam site and tunnel investigation .................... 556
*Ahlmann, H. W:son: Den planerade norsk-svensk-brittiska Antarktisexpeditionen 54
— Glaciological research on the North Atlantic coasts .................... 361, 564
— The present climatic fluctuation .................... 564
*Antevs, E.: The Great Basin, with emphasis on Glacial and Postglacial times. III 546
Arkell, W. J.: The geology of Oxford .................... 35
— The geology of the country around Weymouth, Swanage, Corfe & Lulworth .. 35
*Arrhenius, G.: Se Pettersson, H.
*Arrhenius, O.: Se Pettersson, H.
Asklund, B.: Berggrundsexkursionen i Trondheimsområdet 1947 .................... 546
— Bohusskärgårdens svarta gångar .................... 557
— Se även Sandegren, R. och Asklund, B.
Backlund, H. G.: Schlusswort .................... 565
— Zur Abwehr und Zurechtstellung .................... 565
Backman, A. L.: *Najas flexilis* in Europa während der Quartärzeit .................... 568
Bagge, A.: Stenålderslandskapet Södermanland .................... 567
Berger, S. V.: Intensity measurements on Zn-Fe-spinel and its solid solutions with $Fe_2O_3$ .................... 554
— Röntgenundersökningar av spinellfasen i systemet $ZnO—Fe_2O_3$ .................... 554
*Bergsten, K. E.: Svensk geografisk bibliografi för år 1947 .................... 57
*Beskow, G.: Scandinavian soil frost research of the past decade .................... 57
*— Soil freezing and frost heaving with special application to roads and railroads 57
Bjurulf, Hj.: Naturen .................... 54
*Bohlin, B.: Carl Wiman. 10/7 1867—15/6 1944. In memoriam .................... 57
*— The sabre-toothed tigers once more .................... 56
Brandenberger, E.: Se Niggli, P. und Brandenberger, E.
Brinck, P.: Se Gislén, T. och Brinck, P.
Brinkmann, R.: Emanuel Kayser's Abriss der Geologie. II .................... 35
Brotzen, F.: Djupborrningar i sydvästra Skåne under åren 1947—1948 .................... 55
— The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna .................... 56
Brown, G. F.: Pollen slide studies .................... 62
*Bujor, D. I.: Synthetische Versuche über die Bildung der Golderzlagerstätten zu Brad in Rumänien .................... 55
*Båth, M.: Observations séismographiques faites à l'Observatoire météorologique d'Uppsala de janvier 1919 à septembre 1920 .................... 55
*— Observations séismographiques faites à l'Observatoire météorologique d'Uppsala de juillet 1947 à juin 1948 .................... 55
— Some long period variations of microseismic activity .................... 55
*— Travel times of the principal earthquake waves for Uppsala .................... 55

Sid.
ALDENIUS, C.: Gerard De Geer. * 2 oktober 1858, † 23 juli 1943 .............. 573
— Saklig polemik. Några anmärkningar med anledning av hrr B. Jakobsons och W. Kjellmans genmäle på min kritik av vissa partier av Statens geotekniska instituts kompendium i geoteknik 1946 .............. 556
— und FROMM, E.: Erwiderung .............. 565
HILDS, E. C.: A note on Dr. Yngve Gustafsson's paper: »Untersuchungen über die Strömungsverhältnisse in gedräntem Boden» .............. 572
EVE-EULER, ASTRID und HESSLAND, I.: Vorläufige Mitteilung über eine neuentdeckte Tertiärablagerung in Süd-Schweden .............. 560
AHR, E.: On the systematic position of *Phlaocyon leucosteus* MATHEW and some related forms .............. 563
ANIELSEN, N.: Värmlands naturtillgångar som grund för näringslivets framtid i Värmland .............. 546
ANNSTEDT, G.: Bottentopografien i södra Kalmarsund .............. 546
E GEER, EBBA H.: Brommaflaket. Berggrund och vattendrag, bygd och obygd .. 546
— Mellersta Sveriges mezzotopografi av spricklinjer, horstar och berggrundsflak 547
— The dislocated Scandinavian baselevel plain and the Mälar valley in the light of a close orographic analysis .............. 547
U RIETZ, T.: Berggrunden i trakten av Ingelsby i Lerbäcks bergslag .............. 557
ON ECKERMANN, H.: The alkaline district of Alnö Island .............. 558
DMUNDS, F. H.: British regional geology. The Wealden district .............. 356
KSTRÖM, G.: Betänkande från N. J. F:s markkartläggningskommitté .............. 572
— Skaraborgs läns jordarter, speciellt ur dräneringssynpunkt .............. 572
LIAS, H.-E. och SJÖLIN, N.: Något om lermosaikmark och dess betydelse .............. 573
RDTMAN, G.: Algunos aspectos de la palinologia .............. 568
— Did dicotyledonous plants exist in early Jurassic times? .............. 563
— Literature on palynology. XI .............. 569
— Om insamling av ekpollen .............. 569
— Palynology. Aspects and prospects .............. 569
— Ölands alvar och Sydlapplands granurskogar. Svenska naturtyper i palynologiskt perspektiv .............. 568
LINT, R. F.: Glacial geology and the Pleistocene epoch .............. 361
FLORIN, MAJ-BRITT: Diatomeae in submarine cores from the Tyrrhenian Sea .... 569
FLORIN, R.: Förteckning å svenska nationalparker samt å fridlysta naturminnesmärken .............. 547
LORIN, S.: Kustförskjutningen och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. II .............. 567
FORSLIND, E.: Crystal structure and water adsorption of clay minerals .............. 554
RIEDENSBURG, F.: Die Bergwirtschaft der Erde .............. 360
RIES, M.: Limes norrlandicus-studier. En växtgeografisk gränsfråga historiskt belyst och exemplifierad .............. 569
ROMM, E.: Se Caldenius, C. und Fromm, E.
FRÖDIN, J.: Turkiska Armenien och Kurdistan .............. 547
FRÖMAN, K. A.: Förslaget om havsnivåkanal vid Panama .............. 547
FURUSKOG, J.: Det stora århundradet i Värmlands järnhantering .............. 557
GABRIELSON, G.: Mark- och ståndskogsstudier inom Kristinehamns revir .............. 573
AVELIN, S.: Adakområdet. Översikt av berggrund och malmer .............. 559
GEIJER, P.: Axel Gavelin. * 4 oktober 1875, † 14 juni 1947 .............. 574
— Några synpunkter på isavsmältningens förlopp i nordligaste Sverige .............. 565

Sid.

*Geijer, P.: Sveriges Geologiska Undersökning ... 575
*— Sveriges Geologiska Undersökning. Årsberättelse för 1947 ... 575
— Sveriges malmtillgångar ... 555
Geological Society of America: Glacial maps of the North America 361
Gillberg, G.: Den glaciala, premarina utvecklingen inom den senkvartära Viskafjordens sidodalar ... 565
Gislén, T. och Brinck, P.: Subterrana vatten på Gotland med speciell hänsyn till Lummelundaströmmen. I ... 547
Grassé, P.-P.: Se Traité de zoologie.
Grip, E.: On the occurrence of mercury in Boliden and in some other sulphide deposits in northern Sweden ... 554
Gustafsson, G. G.: Dyner och pseudodyner vid Västerdalälven i Järna ... 565
*Hahn, V.: Åtgärder mot vinderosionen i U. S. A. ... 573
Halden, B.: Österdalälven—Siljan—Oreälven, ett triangeldrama i förhistorisk tid 565
— Se även Sundius, N. och Sandegren, R.
Henningsmoen, G.: Se Wærn, B., Thorslund, P., and Henningsmoen, G.
Hessland, I.: Se Cleve-Euler, Astrid und Hessland, I.
Hjelmqvist, S.: Se Kulling, O. och Hjelmqvist, S.
*von Hofsten, N.: Gunnar Säve-Söderbergh ... 574
*Holtedahl, O.: V. Tanner 10 maj 1881—26 april 1948 ... 574
Hoppe, G.: Isrecessionen från Norrbottens kustland i belysning av de glaciala formelementen ... 566
Hägg, R.: Interglaciala fossil från Ven ... 569
— Några meddelanden om kvartära och recenta cirripedier ... 569
— Några postglaciala skalförekomster i Halland ... 569
*Hörner, N. G.: A Late-Glacial specimen of *Lucioperca lucioperca* and its environments. A study of some Uppsala clay varves ... 566
*— Kvartärexkursionerna vid Nordiska geologmötet i Norge 1947 ... 547
*— Kvartär på geologkongressen i England 1948 ... 548
— Upplands grund: häll och jord ... 547
*— Wilhelm Credner. In memoriam ... 573
*— Ämneskonferens om kvartärgeologiens ställning i svenska universitets och högskolors studieplan och examenssystem ... 575
Isberg, O.: Artefakter av valrossben i skånsk torvmosse, sedda i ny belysning ... 624
— Några subfossila fynd av grävling (*Meles meles* L.) i Skåne jämte ett bidrag till grävlingens invandringshistoria ... 569
*Jaanusson, V.: Über die glaziale Erosion in Nordestland. II ... 566
— and Martna, J.: A section from the Upper Chasmops series to the Lower Tretaspis series at Fjäcka rivulet in the Siljan area, Dalarne ... 560
Jakobson, B. och Kjellman, W.: Genmäle ... 557
*Jarvik, E.: Note on the Upper Devonian Vertebrate fauna of East Greenland and on the age of the Ichtyostegid Stegocephalians ... 563
*— On the morphology and taxonomy of the Middle Devonian Osteolepid fishes of Scotland ... 563
*Jeletzky, J. A.: Zur Kenntnis der Oberkreide der Dnjepr-Donetz-Senke und zum Vergleich der russischen borealen Oberkreide mit derjenigen Polens und Nordwesteuropas ... 561
*— Zur Kenntnis der oberkretazischen Belemniten. II ... 564
Jerdén, A.: Vattenverket i Vomb ... 557

Sid.

nes, W. R. and Williams, D.: Minerals and mineral deposits. A conspectus ..... 622
ulin, E.: Vessers udde. Mark och vegetation i en igenväxande löväng vid Bjärka-Säby ..... 570
ärnefors, B.: International Federation of Students of Geology and Mining (I. F. S. G. M.) ..... 575
- Utläggning av block av röd Dalaporfyr i Piteå skärgård ..... 575
utsky, G.: Die kaledonischen Sulfiderze und die palingenen Prozesse. Ein Diskussionsbeitrag ..... 559
Gibt es in den skandinavischen Kaledoniden Flysch? ..... 548
yser, E.: Se Brinkmann, R.
ellman, W.: Se Jakobson, B. och Kjellman, W.
Klebelsberg, R.: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie ..... 361
ockmann, F.: Se Ramdohr, P.
[ranck], E. H.: Väinö Tanner † ..... 574
lling, O.: Fjällkedjans berggrund ..... 549
Om berggrunden i Sareks randområden ..... 549
— och Hjelmqvist, S.: Beskrivning till kartbladet Falun ..... 548
öhler, A.: Das Bestimmen der Minerale ..... 620
gerberg, T.: Se Sundius, N. och Sandegren, R.
gercrantz, Å. and Sillén, L. G.: On the crystal structure of $Bi_2O_2CO_3$ (bismutite) and $CaBi_2O_2(BO_3)_2$ (beyerite) ..... 554
andergren, S.: On the geochemistry of Mediterranean sediments ..... 551
On the geochemistry of Swedish iron ores and associated rocks. A study on iron-ore formation ..... 559
arsson, C.: Examination of pollen grains in three cores from the Tyrrhenian Sea 570
hmann, I.: On two explosions in Danish waters in the autumn of 1946 ..... 551
indegrén, Å.: Se Mogensen, Fr. och Lindegrén, Å.
ndquist, B.: The main varieties of *Picea Abies* (L.) Karst. in Europe, with a contribution to the theory of a forest vegetation in Scandinavia during the last Pleistocene glaciation ..... 570
ndroth, C. H.: Interglacial insect remains from Sweden ..... 570
Se även Sundius, N. och Sandegren, R.
ungner, E.: Kölen och Skanderna ..... 575
The shape of the surface of the crystalline basement along the margin of the Caledonian mountain range in Sweden ..... 549
ndberg, H.: Mining geophysics ..... 557
ndblad, Britta: On some *Caytonia*-like plant-remains from the coal-mines of Bjuv in Scania (Rhaetic) ..... 563
undblad, K.: Metoder för bestämning av kalkbehovet hos organogena jordar .. 573
ndqvist, G.: Blockens orientering i olika jordarter ..... 566
De svenska fjällens natur ..... 549
Geologiska glimtar från luften ..... 549
öwegren, G.: Den svenska järnhanteringen genom tiderna ..... 557
almqvist, D.: Structure of the Muonionalusta iron meteorite and a method of determining the orientation of lamellae of octahedrites ..... 554
annerfelt, C. M:son: Den stora glaciärdöden i Glacier Bay, Alaska ..... 566
artna, J.: Se Jaanusson, V. and Martna, J.
ellis, O.: Über das Gefüge des parallelfaserigen Gipses ..... 555
Zwei Notizen über Theodolitgoniometer ..... 575

Sid.

*Mellis, O.: Se även Pettersson, H.
*Metz, K.: Eisen- und Magnesitlagerstätten in den Ostalpen .................. 55
*Milthers, V.: Tilbageblik over Strejftog efter Ledeblokke gennem 40 Aar 1898—1937 .................. 566
*Mogensen, Fr. och Lindegrén, Å.: Görletstjack — en gruvbrytning i svårt klimat 55
Mohrén, E.: Exkursion til Skåne 12 oktober 1947 .................. 549
— Kullabygdens geologiska byggnad och utveckling .................. 549
Molin, K.: Bidrag till kännedomen om tiden för inklinationens minimum i Sverige 55
*Nielsen, N.: Heklas Udbrud 1947—48 .................. 552
Niggli, P. und Brandenberger, E.: Die mineralogisch-petrographische Bedeutung der Reaktionen und Umwandlungen im Festkörperaggregat .................. 55
Nilsson, A.: Ön Vens recenta och subfossila landmolluskfauna .................. 57
Nilsson, T.: On the application of the Scanian Post-Glacial zone system to Danish pollen-diagrams .................. 571
— Versuch einer Anknüpfung der postglazialen Entwicklung des nordwest-deutschen und niederländischen Flachlandes an die pollenfloristische Zonengliederung Südskandinaviens .................. 57
*Norin, E.: Axel Gavelin. * 4. 10. 1875, † 14. 6. 1947 .................. 574
Odenstad, S.: Skredet vid Lidan .................. 552
Odhner, N. H.: Les modifications des continents et leurs conséquences biogéographiques. Les principes de la théorie de la constriction .................. 552
— Thermischer Krustaldruck contra Gravitationskontraktion .................. 552
*Oftedal, I.: V. M. Goldschmidt. Minnetale i Norsk geologisk forening 10. april 1947 .................. 574
*van Overeem, A. J. A.: A section through the Dalformation. A contribution to the geology of Dalsland, S.W. Sweden .................. 560
*Pehrman, G.: Cristobalit aus einem Schmelzofen .................. 555
*— Gahnit von Rosendal auf Kimito, SW-Finnland .................. 555
Persson, H.: Se Sundius, N. och Sandegren, R.
Persson, I.: Dynfältet på Sörmon .................. 553
*P[etersson], S.: Världens djupaste borrhål .................. 576
*Pettersson, H.: Three sediment cores from the Tyrrhenian Sea. With contributions from O. Arrhenius, G. Arrhenius, S. Landergren, O. Mellis, C. Larsson and Maj-Britt Florin .................. 550
— Se även Weibull, W.
*Phleger, F. B. Jr: Foraminifera of a submarine core from the Caribbean Sea .... 571
von Post, L.: Övre Klarälvsdalens fornfjord .................. 568
Ramdohr, P.: Klockmann's Lehrbuch der Mineralogie .................. 184
Read, H. H.: An introduction to earth-history .................. 622
Reed, F. R. C.: The geology of the British Empire .................. 623
Regnéll, G.: An outline of the succession and migration of non-crinoid pelmatozoan faunas in the Lower Paleozoic of Scandinavia .................. 561
*— Echinoderms (Hydrophoridea, Ophiocistia) from the Ordovician (Upper Skiddavian, 3 c β) of the Oslo region .................. 564
— Swedish Hybocrinida (Crinoidea Inadunata Disparata; Ordovician — Lower Silurian) .................. 564
*R[otheliu]s, E.: Japans volframtillgångar .................. 556
*— Mineralfyndigheter på Ceylon .................. 556
*— Polens kolproduktion .................. 556

Sid.
R[OTHELIU]S, E.: Tennförråden i världen .... 556
ÖNNOW, S.: Skövde Gasbetong Aktiebolag 1918—1948. Historik till bolagets trettioårsjubileum .... 557
ANDEGREN, R.: Revue annuelle de la littérature géologique suédoise 1947 .... 576
Se även Sundius, N. och Sandegren, R.
Se även Suneson, S. och Sandegren, R.
och ASKLUND, B.: Beskrivning till kartbladet Söderfors .... 550
NDER, B.: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. I .... 621
LLING, O. H.: On the Late Quaternary history of the Hawaiian vegetation. Studies in Hawaiian pollen statistics. III .... 347, 571
LLÉN, L. G.: Se Lagercrantz, Å. and Sillén, L. G.
ÖLIN, N.: Se Elias, H.-E. och Sjölin, N.
tora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Sweden: The iron ore mines. Guide .... 556
NESON, S. och SANDEGREN, R.: Ett fynd av fossil mistel, *Viscum album* L., i Värmland .... 571
NDIUS, N.: Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten .... 550
och SANDEGREN, R.: Interglacialfyndet vid Långsele. Med bidrag av T. Lagerberg, C. Lindroth och H. Persson. Bihang: Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet av B. Halden .... 566
VE-SÖDERBERGH, G.: Se Wærn, B., Thorslund, P., and Henningsmoen, G.
DERBERG, U.: Naturstudier i Stockholms skärgård .... 551
[ÖDERSTRÖM], W.: Förenta Staternas mineralförsörjning .... 556
AMM, O.: Skogliga intryck från Frankrike och Algériet .... 573
IORSLUND, P.: Bentonit og Skiferler .... 562
De siluriska lagren ovan pentameruskalkstenen i Jämtland .... 561
– Från XVIII. internationella geologkongressen i England 1948. Exkursionen till N. Wales och Shropshire .... 551
Om ordovicisk bentonit på Bornholm .... 561
Silurisk bentonit från Gotland .... 561
Se även Wærn, B., Thorslund, P., and Henningsmoen, G.
IUNMARK, S.: Sjöar och myrar i Lenhovda socken .... 572
IWAITES, F. T.: Outline of glacial geology .... 361
IBERG, B.: Värmländska Bergsmannaföreningen genom hundra årsmöten 1849—1948 .... 576
raité de zoologie. Publié sous la direction de P.-P. Grassé. Tom. 6, 9, 11 626
ROEDSSON, G.: Från XVIII. internationella geologkongressen i England 1948. Förhandlingarna vid kongressen i London. Exkursionen till Dorset .... 551
Fynd av fossila fiskar från Hanaskog .... 564
– Minnesord över Alfred Lacroix .... 574
– Minnesord över Gunnar Säve-Söderbergh .... 574
– Minnesord över Nils Alsén .... 573
– Minnesord över R. Staudinger .... 574
– Minnesord över Torsten Hummel-Gumaelius .... 574
– Minnesord över Väinö Tanner .... 574
Om beräkning av mäktigheten lutande lagerföljder .... 553
Om fynd av rätiska fossil i Skåne .... 562
CHERNOV, G. A.: Archeologičeskie nachodki w zentralnoi časti Bolschesemelskoi Tundry .... 624

Sid

WENNER, C.-G.: Geologi ........ 576
— Pollen diagrams from Labrador. A contribution to the Quaternary geology of Newfoundland-Labrador, with comparisons between North America and Europe 572
*— V. Tanner. En minnesteckning ........ 574
WEIBULL, W.: The thickness of ocean sediments measured by a reflexion method. With a foreword by Hans Pettersson ........ 576
WESTERGÅRD, A. H.: Non-Agnostidean trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. I ........ 564
WICKMAN, F. E.: From the notes of the late K. Johansson. I—III ........ 555
— Isotope ratios: a clue to the age of certain marine sediments ........ 553
— Note on schirmerite ........ 555
*WIJKANDER, E.: Axel Gavelin † ........ 574
*— Frans Gustaf Samuelson † ........ 574
*— Herman Oskar Hedström † ........ 574
*— John A. Bonthron † ........ 573
*— Sven Lundberg † ........ 574
WILLIAMS, D.: Se Jones, W. R. and Williams, D.
WILLS, L. J.: The palaeogeography of the Midlands ........ 357
*WITTBERG, I.: Björn Gustaf Georg Tiberg. Född den 4 juni 1877. Död den 15 september 1948 ........ 575
*WITTING, MARGARETA: Katjonsbestämningar i myrvatten ........ 573
*— Preliminärt meddelande om fortsatta katjonsbestämningar i myrvatten sommaren 1947 ........ 573
WÆRN, B., THORSLUND, P., and HENNINGSMOEN, G.: Deep boring through Ordovician and Silurian strata at Kinnekulle, Vestergötland. With a preface by G. Säve-Söderbergh ........ 562
*ÅHMAN, E.: Meteoritfallet vid Hässle. Ett åttioårsminne ........ 576
*— The birth-place of Waldemar Lindgren ........ 575
*ÅNGSTRÖM, A.: Laviner och snöskred ........ 567
*ÅSLANDER, A.: Den svenska åkerjordens kalkbehov ........ 573
*ÅSLUND, S.: Ergebnisse der Beobachtungen des magnetischen Observatoriums zu Lovö (Stockholm) im Jahre 1946 ........ 553

## Föreningsangelägenheter m. m.

Exkursion ........ 374
Geolognytt ........ 202, 378, 509, 64
    Sveriges Geologiska Undersöknings fältarbeten 1949 ........ 38
Kongresser:
    »Congres Sédimentation et Quaternaire» i Frankrike 1949 ........ 371, 60
    Förslag om internationell kvartärgeologisk kongress i Sverige ..... 612, 634, 63
    Geotekniskt möte i Oslo 1949 ........ 64
    XVIII. internationella geologkongressen i England 1948 ........ 201
    Internationell kongress för kristallografi i Stockholm 1950 ........ 64
    Världskonferens i Lake Success 1949 ........ 37
Ledamotsförteckning ........
Mötet den 13 januari 1949 ........ 18
» » 3 februari » ........ 19
» » 3 mars » ........ 37

Sid.
ötet den 7 april 1949 ..... 372
» » 5 maj » ..... 503
» » 6 oktober » ..... 507
» » 20 » » ..... 508
» » 3 november » ..... 629
» » 1 december » ..... 635
ublikationsbyte ..... 16
evisionsberättelse ..... 371
:atsbidrag ..... 185, 507, 643
renska Föreningen för Lerforskning ..... 644
ill Redaktionen insänd litteratur ..... 203, 511, 645
al av styrelse och revisorer ..... 635
nder år 1949 invalda ledamöter:
  N. Engström, Märta Hjalmarsson ..... 185
  N. O. Bergquist, A. E. Corte, G. Eriksson, J. Offerberg ..... 191
  L. Bergström, K. Y. Chen, R. Frietsch, H. Ornstein ..... 371
  E. Bölau, S. Kaitaro ..... 374
  E. Aurola, S. Fredén ..... 503
  M. Haglund, F. von Knorring, G. F. Mitchell ..... 507
  S. Behrens, V. Hyppönen, I. Larsson, M. Lehijärvi, V. Marmo, A. Matisto, T. Mikkola, B. Nilsson, I. Salli, C. Åberg ..... 629
  C.-G. Holdar, E. Ljunggren, J. C. Mickelson, E. Olausson ..... 635
nder år 1949 avlidna ledamöter:
  Th. Brenner, G. Wallroth ..... 372
  S. G. Thorné ..... 629

## Förteckning över tavlor och bilagor

. I. Geologisk översiktskarta över Margretebergsområdet ..... 236
. II. Geological map of the Nasafjäll region ..... 252
. III. Detaljkarta över mellersta avsnittet av Aareakursu ..... 494
il. 1. Korrelationstabelle einiger Gebiete im westlichen und im östlichen Kambrosilur, mit einem approximativen Vergleich mit der englischen Einteilung und einer Tabelle der regional nachweisbaren Hebungen im skandinavischen Ordovizium und Silur ..... 284

## Rättelser till band 70

d. VI, rad 13 uppifrån står Samuelsson, läs Samuelson.
IX, » 8 » » Sverige, läs Sveriges.
556, » 12 nedifrån » or, läs , not.
567, » 21 uppifrån » essentialy, läs essentially.
573, » 6 och 7 uppifrån står Samuelsson, läs Samuelson.
651, » 19 uppifrån står förkalkade, läs förkislade.

Stockholm 1950. Kungl. Boktr. P. A. Norstedt & Söner 490060